

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

DEUTSCHES  
PATENTAMT(21) Aktenzeichen: P 34 47 006.9  
(22) Anmeldetag: 21.12.84  
(43) Offenlegungstag: 11. 7. 85

DE 3447006 A 1

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)  
21.12.83 US 563,833(71) Anmelder:  
Profil-Verbindungstechnik GmbH & Co KG, 6382  
Friedrichsdorf, DE(74) Vertreter:  
König, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Bergen, K., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 4000 Düsseldorf(72) Erfinder:  
Müller, Rudolf, Ing.(grad.), 6000 Frankfurt, DEBibliothek  
Bur. Ind. Eigendom

16 AUG. 1985

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Befestigungselement mit Stanz- und Nietverhalten, Anbringverfahren und Werkzeuge zum Anbringen

Um rationell herzustellende, genau zu positionierende und zuverlässig haltbare Verbindungen zwischen selbststanzenden Verbindungselementen und Tafel- bzw. Blechmaterial zu schaffen, wird in einem einstufigen, kontinuierlichen Arbeitsgang zunächst durch das Befestigungselement selbst die erforderliche Öffnung im Blech bzw. in der Tafel ausgestanzt und unmittelbar danach das Stanz- und Nietteil - zumindest teilweise - gleichzeitig mit den Randbereichen der Blech- bzw. Tafelöffnung derart verformt, daß - zumindest teilweise - in einer gegenläufigen Verformbewegung ein ineinanderverhaken der verformten Bereiche mit im wesentlichen völligem gegenseitigem Ausfüllen der durch die Verformung gebildeten Hohlräume bzw. Taschen erreicht wird.

DE 3447006 A1

COPY

21. Dezember 1984 3447006

35 145 B

PROFIL-Verbindungstechnik GmbH & Co. KG,  
=====

Otto-Hahn-Str. 22-24, 6382 Friedrichsdorf  
=====

"Befestigungselement mit Stanz- und Nietverhalten,  
Anbringverfahren und Werkzeuge zum Anbringen"

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Anbringen eines mit einem Stanz- und Nietteil versehenen Befestigungselementes an einem Blech, einer Tafel od.dgl., dadurch gekennzeichnet, daß in einem einstufigen, kontinuierlichen Arbeitsgang zunächst durch das Befestigungselement selbst die erforderliche Öffnung im Blech bzw. in der Tafel ausgestanzt und unmittelbar danach das Stanz- und Nietteil - zumindest teilweise - gleichzeitig mit den Randbereichen der Blech- bzw. Tafelöffnung derart verformt wird, daß - zumindest teilweise - in einer gegenläufigen Verformbewegung ein Ineinanderverhaken der verformten Bereiche mit im wesentlichen völligem gegenseitigen Ausfüllen der durch die Verformung gebildeten Hohlräume bzw. Taschen erreicht wird.
2. Verfahren zum Anbringen eines Befestigungselementes (150, 600) an einem Blech, einer Tafel od.dgl. (206, 650), wobei das Befestigungselement einen Kopf (152, 602) und ein Stanz- und Nietteil in Form eines ringförmigen Mantels (156, 606) am Kopf besitzt und der Man-

copy

tel eine Mantelwandung (158), eine Innenwandung (164, 622), ein freies, offenes Ende und eine Fläche bzw. Kante (166, 610) an der Innenwandung und dem freien Ende besitzt, das eine Stoß- und Ziehkante (160, 608) an der äußeren Mantelwandung aufweist, wobei

- a) das Befestigungselement (150, 600) gegenüber dem Blech (206, 650) mit dem freien Ende dem Blech zugekehrt positioniert wird und eine Matrize (180 632 und 636) auf der gegenüberliegenden Seite des Bleches angeordnet wird, die eine ringförmige Einsenkung (186, 634) als Rollfläche um einen zentralen Stempelansatz (184) oder Lochstempel (636) herum aufweist, der koaxial zum ringförmigen Mantel des Befestigungselementes ausgerichtet ist und von diesem teleskopartig aufgenommen werden kann;
- b) das Blech mit dem freien Ende des Stanz- und Nietteils in Berührung gebracht und die Stoß- und Ziehkante (160) das Blech bzw. die Tafel (206, 650) in die Ringeinsenkung (186, 634) hinein verformt;
- c) die Schneidfläche bzw. Schneidkante (166, 610) einen Putzen (216, 652) aus der Tafel ausstanzt, der vom Stempelansatz (184) bzw. vom Lochstempel (636) erfaßt, gestützt und zentriert sowie in die Ausnehmung des Stanz- und Nietteils hineinbefördert wird;
- d) das freie Mantelende in der Ringeinsenkung bzw. durch die Rollfläche (186, 634) in einen ringförmigen Kanal verformt wird, der einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt als ver-

formtes Mantelende (156a) aufweist und zum Kopf des Befestigungselements sowie zur gestanzten Tafelkante (218, 656) hin offen ist,

- e) die gestanzte Tafelkante (218, 656) gegen die Außenfläche des Mantels in den U-förmigen Kanal hineinverformt wird, so daß eine mechanische Verbindung zwischen dem Stanz- und Nietteil einerseits und der Tafel andererseits entsteht.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Tafel ein Putzen (216) gestanzt wird, der einen gegenüber dem Innendurchmesser des Stanz- und Nietteils größeren Durchmesser besitzt und in Anlage an der Innenwandung (164) in die Ausnehmung des Stanz- und Nietteils hineingedrückt wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Putzen (216) auf dem Stempelansatz (184) in ständiger Berührung mit der Innenwandung (164) während der Verformung des freien Endes des Stanz- und Nietteils gehalten wird und den Mantel (156) im stärkstbelasteten Bereich abstützt und somit ein Einknicken des Mantels während seiner nach außen gerichteten Verformung verhindert.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Stempelansatzes (184) als Spreizkegel (192) ausgebildet ist und konisch zuläuft mit einer relativ scharfen Kegelspitze (194), so daß der Putzen (216) auf dem Spreizkegel kuppelförmig verformt wird, wodurch der Putzen zentriert und innerhalb des Stanz- und Nietteils gehalten wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mit einer Schneidfläche (166), die am freien Ende des Mantels als ringförmige Fläche vorgesehen ist, der Putzen (216) ausgestanzt wird, und zwar mit einem Durchmesser, der größer als der innere Durchmesser des Stanz- und Nietteils ist, und daß dann der Putzen auf dem Stempelansatz (184) im Mantelinneren im wesentlichen jeweils im Bereich der größten durch das Verformen hervorgerufenen Krafteinwirkung auf den Mantel gehalten wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst der Putzen (216, 652) aus der Tafel (206, 650) gestanzt und dann gleichzeitig sowohl das freie Ende des Mantels bzw. Stanz- und Nietteils radial nach außen in einen im wesentlichen U-förmigen Kanal (156a) sowie die dem gestanzten Loch benachbarten Tafelbereiche in einer Art Gegenbewegung in den sich bildenden U-förmigen Kanal zum Erreichen eines mechanischen Verbundes verformt werden, wobei die verformten Tafelbereiche den aus dem freien Ende des Stanz- und Nietteils geformten Kanal völlig ausfüllen, und daß schließlich der Kopf (152, 602) in das im wesentlichen unverformte Tafelmaterial gedrückt wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die dem gestanzten Loch benachbarte Tafelkante in eine versteifte und verstärkte Ringwulst als eingerollte Napfkante (218b, 656) verformt wird, und zwar während der Bildung des U-förmigen Kanals des Stanz- und Nietteils in diesen hinein, so daß die Wulst in innigem Kontakt mit dem durch sie ausgefüllten U-förmigen Kanal sowohl während des Verformungsvorgangs als auch nach seiner Beendigung bleibt.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der im wesentlichen senkrecht zum Mantel nach außen vorstehende, ringförmige Flansch des Kopfes derart in die Tafel gedrückt wird, daß das Befestigungselement zumindest teilweise in das Blech eingelassen wird und dabei gleichzeitig das verformte Tafelmateriale weiter in den U-förmigen Kanal getrieben wird.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung einer Mutter (600) mit Gewindebohrung (604) der Putzen (652) nach Anbringen der Mutter an der Tafel aus dem Mantelbereich ausgestoßen wird.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß durch geeignete Formgebung (Verdrehsicherungsflächen) (220) der Matrize (180) im Bereich einer gerundeten Ringeinsenkung (186) die verformte Napfkante (218) des Tafelmateriale derart verformt wird, daß eine gegen Verdrehen gesicherte Verbindung zwischen Befestigungselement und Tafel geschaffen wird.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Tafel (206) auf einer schulterförmigen Auflage (182) der Matrize fixiert wird, daß das selbststanzende Befestigungselement (150) und die Matrize (180) aufeinander zu bewegt werden, währenddessen die folgenden Schritte in kontinuierlichem Ablauf durchgeführt werden:
  - 1) die Tafel (206) wird von der mantelförmigen Stoß- und Ziehkante (160) berührt und der berührte Teil sowie der diesem benachbarte Teil der Tafel in eine Ringeinsenkung (186) der Matrize verformt,

- 2) der zentrale Stempelansatz (184) der Matrize wird teleskopartig in die Mantelöffnung des Stanz- und Nietteils, und zwar am in Form einer Stoß- und Ziehkannte und konischen Schneidfläche (166) gestalteten freien Ende des Stanz- und Nietteils teleskopartig eingefahren,
- 3) das freie Ende des Stanz- und Nietteilmantels, insbesondere die Stoß- und Ziehkannte (160) sowie die konische Schneidfläche (166), wird radial nach außen unter Berühren einer Rollfläche (202) der Matrize verformt und gleichzeitig der dem in die Tafel gestanzten Loch benachbarte Bereich der Tafel, der sich dabei zu einer Napfkannte verformt, in die Ringeinsenkung der Matrize unter Anlehnung bzw. Abstützung an der äußeren Mantelwandung (158) des Stanz- und Nietteils verformt, und
- 4) der Mantel des Stanz- und Nietteils wird insbesondere im Bereich seiner Stoß- und Ziehkannte (160) sowie seiner konischen Schneidfläche (166) nach außen hin in einen im wesentlichen U-förmigen Kanal (156a - c) verformt, der sich zum Kopf (152) des Befestigungselementes hin öffnet, und zwar unter der beim fortschreitenden Eintreiben des Befestigungselements eintretenden Verformwirkung der Rollfläche (202), wobei gleichzeitig mit fortschreitender Verformung der Kopf (152) in das Blech gedrückt wird und in einer Gegendrehbewegung die zuvor geformte Napfkannte (218) der Tafel in den sich entwickelnden, U-förmigen Kanal gedrückt wird, so daß eine mechanische Verklammerung zwischen dem Mantel und dem beeinflussten Tafelbereich entsteht.



13. Vorrichtung, insbesondere Matrize zum Anbringen eines Befestigungselementes an einer Tafel, gekennzeichnet durch eine im Zusammenwirken mit einem selbststanzenden Befestigungselement Stanzeigenschaften besitzende Matrize, wobei das Befestigungselement aus einem Kopf (152, 602) und einem Stanz- und Nietteil in Form eines ringförmigen Mantels (156, 606) besteht, das dem Kopf benachbart ist, wobei der Mantel eine äußere Mantelwandung (158), eine Innenwandung (164, 622), und im freien Endteil eine Stoß- und Ziehkante (160, 608) sowie eine konische Schneidfläche (166, 610) besitzt, die die Öffnung zum Stanz- und Nietteil umgeben, und daß die Matrize eine ringförmige, vorzugsweise gerundete Ringeinsenkung (186, 634) besitzt, die einen zentral sich erhebenden Stempelansatz (184, 636) umgibt, und eine die Tafel stützende Matrizenauflage (182) auf mindestens zwei Seiten der Ringeinsenkung (186, 634) besitzt, daß das freie Ende des Stempelansatzes in einen zentralen konischen Spreizkegel (192, 654) übergeht, der der Innenwandung des Stanz- und Nietteils zugekehrt ist, daß der Spreizkegel von einer Schneidkante (196) an der äußeren Kante des Stempelansatzes umgeben ist, daß diese Schneidkante (196) dieselbe Gestalt wie die Schneidfläche (166, 610) des Stanz- und Nietteils besitzt und mit dieser passend zusammenwirkt, daß der Spreizkegel (192, 654) coaxial zur inneren Mantelwandung (164, 622) ausgerichtet ist und teleskopartig in den Mantel eingefahren werden kann, und daß die Ringeinsenkung (186) benachbart zur Schneidkante eine Rollfläche (202) aufweist, die die Stoß- und Ziehkante (160, 608) des Stanz- und Nietteils sowie die Innenwandung (164, 622) aufnimmt, wobei ein Matrizengegenstück in Form eines Preßstempels oder Stößels (210, 630) das Befestigungselement (150, 600) relativ zur Matrize (180, 632) bewegt, um aus der

Tafel (206, 650), die von der Matrizenauflage (182) abgestützt wird, einen Putzen (216, 652) auszustanzen, und zwar im Zusammenwirken der miteinander passenden Schneidkanten (166; 196), und wobei der Putzen (216, 652) aufgenommen, gestützt und ausgerichtet auf dem Spreizkegel (192, 654) in den Mantel des Stanz- und Nietteils in Anlage an die Innenwandung (164, 622) geschoben wird, während die Ringeinsenkung (186, 634) den Mantel, speziell die Stoß- und Ziehkante (160, 608) radial nach außen verformt, bis zu einem mechanischen Verbund zwischen dem Stanz- und Nietteil des Befestigungselementes und der ausgestanzten Kante bzw. der damit benachbarten Bereiche (218, 656) der Tafel.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempelansatz (184) einstückig mit der Matrize (180) verbunden ist, und der Spreizkegel (192) mit seiner Spitze unterhalb der Ebene der Schultern bzw. Matrizenauflage (182) endet, so daß das Blech zunächst aus der Ebene der Auflage (182) verformt und dann in Berührung mit der Kegelspitze (182) gebracht und dabei haubenförmig verformt wird, bevor der Putzen (216) aus der Tafel gestanzt wird.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Mantelwandung an ihrem freien Ende eine gebogene Stoß- und Ziehkante (160) besitzt, mit der das Blech (206) zunächst in die Ringeinsenkung (186) der Matrize ohne Stanzen verformt wird, bis daß die beiden Schneidflächen bzw. Schneidkanten (166 bzw. 166a; 198 bzw. 196) in zusammenwirkenden Kontakt gelangen.
16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidfläche

(166) des Befestigungselementes eine ringförmige Abschrägung an dem freien, offenen Ende des Mantels (156) bzw. des Stanz- und Nietteils ist, die in einem nach außen sich öffnenden Winkel zur Längsachse des Mantels verläuft, so daß der aus der Tafel (206) gestanzte Putzen (216) einen größeren Durchmesser besitzt als dem Innendurchmesser der Innenwandung (164) entspricht.

17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Stanz- und Nietteil einen inneren Boden (168) besitzt, der sich am dem freien Ende des Mantels gegenüberliegenden Ende befindet und im Zusammenwirken mit dem Spreizkegel (192) der Matrize dafür sorgt, daß der ausgestanzte Putzen (216) etwa die Bodenform erhält und sicher in der durch den ringförmigen Mantel (156) gebildeten Ausnehmung (162) des Stanz- und Nietteils verbleibt.
18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (168) konisch konvex ist.
19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Spreizkegel (192, 654) an seinem Fuß von einer ringförmigen, flachen Schneidfläche (198) umgeben ist, die nach außen hin in eine scharfe Schneidkante (196) übergeht, an die sich eine im wesentlichen senkrecht zur Schneidfläche verlaufende Mantelfläche (200) des Stempelansatzes anschließt.
20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die Mantelfläche (200) des Stempelansatzes nach außen hin eine ringförmige Rollfläche (202) anschließt.

21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige, wannenartige Rollfläche (202) nach außen über eine schmale umlaufende Stützsulter (204), die sich knapp in Höhe der Schneidkante (196) radial nach außen versetzt befindet, in eine nach außen sich erweiternde Formschräge (188) übergeht, die ihrerseits über den Biegeradius (190) nach außen in die Matrizenauflage (182) ausläuft.
22. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (210, 630) eine Ringdruckfläche (214, 640) besitzt, die auf den Kopf (152, 602) des Befestigungselementes einwirkt und relativ zur Matrice (180, 632) bewegbar ist, um das Befestigungselement an und durch die Tafel zu drücken.
23. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungselement eine Mutter (600) ist, die eine vorzugsweise mit Gewinde versehene Bohrung (604) durch ihren Kopf (602) besitzt, die koaxial zum Stanz- und Nietteil (606) ausgerichtet ist, daß der Stößel (630) eine Axialbohrung (644) aufweist, die koaxial zur Gewindebohrung (604) ausgerichtet ist, und daß der Stößel einen Ausstoßstift (642) aufweist, der teleskopartig in der Axialbohrung (644) des Stößels hin- und herbewegt und die Mutterbohrung (604) durchdringen kann, um den Putzen (652) nach Anbringen der Mutter an der Tafel aus dem Stanz- und Nietteil (606) herauszudrücken.
24. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringein senkung

(186) der Matrice aus einer relativ glatten, konkav gebogenen ringförmigen Rollfläche (202) besteht, die sich von der Schneidkante (196) durch den Boden der Einsenkung erstreckt, und die während des Anbringens des Befestigungselementes das Stanz- und Nietteil, insbesondere dessen Innenwandung (164) und den ringförmigen Mantel (156) radial nach außen verformt, daß die Rollfläche (202) nach außen über eine gerundete Kante in eine umlaufende Stützscharter (204) übergeht, die sich mit Abstand vom Boden der Rollfläche befindet, und daß die Ringeinsenkung nach außen hin eine schräg verlaufende Formschräge (188) besitzt, die gleichmäßig über abgerundete Kanten sowohl nach außen in die Matrizenauflage (182) als auch nach innen in die umlaufende Stützscharter übergeht und während des Anbringens des Befestigungselementes den Teil der Tafel aufnimmt, der der gestanzten Kante benachbart ist, und diesen in die innige Verklammerung mit dem Stanz- und Nietteil des Befestigungselementes bringt, wobei die Stützscharter (204) Leitfunktion für das glatte Einfügen und Eingreifen des verformten Tafelmateriats in den verformten Mantel ausübt.

25. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Spreizkegel (192) in einer relativ spitzen Kegelspitze (194) endet und an seinem Fuß über eine Schneidfläche (198) in eine relativ scharfe Schneidkante (196) übergeht, so daß die ringförmige Schneidfläche (198) zwischen dem Fuß des Spreizkegels (192) und der Schneidkante (196) liegt, die dann in die im wesentlichen senkrecht zur Schneidfläche verlaufende Mantelfläche (200) des Stempelansatzes bzw. der Ringeinsenkung übergeht.

26. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die gerundete Ring-einsenkung (186) mit ihrer glatten Oberfläche ein Halbtoroid bildet.
27. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die umlaufende Stützsulter (204) im wesentlichen parallel zur Matrizenauflage (182) verläuft.
28. Selbststanzendes Befestigungselement zum Durchführen des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12 mit einer Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 27, gekennzeichnet durch einen Kopf (152) und ein Stanz- und Nietteil in Form eines ringförmigen Mantels (156), der sich vom Kopf aus koaxial erstreckt und eine äußere Mantelwandung (158) sowie eine glatte Innenwandung (164) besitzt, die zum freien Mantelende hin in eine nach außen sich öffnende, ringförmige, konische Schneidfläche (166) übergeht, während die Mantelwandung (158) zum freien Ende hin in eine Stoß- und Ziehkante ausläuft, die mit ihrer freien äußeren Ringkante das freie äußere Ende der konischen Schneidfläche (166) trifft, und durch eine vom Mantel umfaßte Ausnehmung (162), die den mit der Schneidfläche ausgestanzten Putzen aufnimmt.
29. Befestigungselement nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (102) nach innen durch einen Boden (168) begrenzt ist.
30. Befestigungselement nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (168) im Falle des Anbringens des Befestigungselementes an dünnen Blechen konvex ist, wobei der Putzen (216) gegen den Boden zusammen-

gedrückt wird, so daß sich für den Putzen eine Verformung nach außen gegen die Innenwandung (164) ergibt.

31. Befestigungselement nach Anspruch 29, gekernzeichnet durch einen im Falle des Anbringens des Befestigungselementes an einer relativ dicken Tafel konkaven Boden (168).
32. Befestigungselement nach einem oder mehreren der Ansprüche 28 bis 31, gekennzeichnet durch eine Hohlkehle (178) am Übergang des Mantels (156) in den Kopf (152), die in die Tafel gedrückt wird.
33. Befestigungselement nach einem oder mehreren der Ansprüche 28 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser der Innenwandung (164) im Bereich der konischen Schneidfläche (166) mindestens gleich dem Innendurchmesser des Mantels (164) nächst dem Boden (168) ist.
34. Vorrichtung, insbesondere Stanzkopf, zum Durchführen des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12 mit einem Gegenwerkzeug, insbesondere mit einer Matrize gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 27, gekennzeichnet durch ein Führungs- und Befestigungsgehäuse (252) und einen dazu relativ bewegbaren, mit Abstand angeordneten Stößelkopf (254), der einen ersten Einlauf-(294) und Zuführkanal (296) besitzt, der die Befestigungselemente (300) zuführt und mit einem quer dazu verlaufenden Stößelkanal (286) verbunden ist, durch einen Stößel (260), der mit dem Führungs- und Befestigungsgehäuse (252) bewegbar ist und teleskopisch in dem Stößelkanal (286) hin- und herbewegbar ist, um ein Befestigungselement (300) in eine dem Stößelkanal (286) gegenüberliegende Tafel zu

~~treiben, weiterhin durch einen konischen Zentrierkanal~~  
(304) am freien Ende des Stößelkanals (286), der (304) das Stanz- und Nietteil (374) des Befestigungselementes aufnimmt, stützt und gleichzeitig das Befestigungselement im Stößelkanal zentriert, weiterhin durch eine Freibohrung (350) im Endbereich des Stößels, die der Aufnahme des freien Endes, insbesondere des Schaftes (370) des Befestigungselementes dient, wobei nach Bereitstellen eines Befestigungselementes (300) in dem konischen Zentrierkanal (304) der Stößelkopf (244) sich relativ zum Stößel (260) bewegt, um zunächst den Schaft (370) aufzunehmen und dabei die gewünschte Ausrichtung zum Anbringen des Befestigungselementes überprüft, und wobei dann über geeignete Mittel (330, 332, 256) die Vorrichtung betätigt wird, um den Stößel (260) relativ durch den Stößelkanal (286) und das ausgerichtete Befestigungselement (300) durch den konischen Zentrierkanal (304) zum Zwecke des Anbringens an der Tafel zu bewegen bzw. zu drücken.

35. Vorrichtung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einlauf-(294) und Zuführkanal (296) eine vorzugsweise als Druckluftschlauch (336) ausgebildete Zuführung für die Befestigungselemente (300) gehört, die diese einzeln durch die genannten Kanäle in den Stößelkanal (286) und dort in den konischen Zentrierkanal (304) fördert, wobei die Befestigungselemente grundsätzlich mit ihrem Stanz- und Nietteil (374) der Tafel zugekehrt in dem konischen Zentrierkanal (304) ausgerichtet werden.
36. Vorrichtung nach Anspruch 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, daß der konische Zentrierkanal (304) aus mindestens zwei federbelasteten Zentrierbacken (306) besteht, die aufeinander abgestimmte, konkave, im we-



sentlichen halbkonische Oberflächen (304a) besitzen, mit denen das Stanz- und Nietteil (374) gehalten wird, und daß der Stößel (260) so ausgerichtet ist, daß er das jeweilige Befestigungselement (300) zwischen die halbkonischen Oberflächen (304a) drückt, wodurch die federbelasteten Zentrierbacken (306) auseinandergedrückt werden, wonach das Befestigungselement in die dem konischen Zentrierkanal gegenüberliegende Tafel getrieben werden kann.

37. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 34 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungs- und Befestigungsgehäuse (252) an einer bewegbaren Werkzeugplatte (256) einer Presse angeordnet ist und das Führungs- und Befestigungsgehäuse (252) sowie der Stößelkopf (254) wirkungsmäßig miteinander durch eine vorzugsweise doppeltwirkende Zylinderanordnung (264) verbunden sind, die derart ausgelegt ist, daß sie den Stößelkopf (254) relativ zum Führungs- und Befestigungsgehäuse (252) bewegen kann, um einen Schaft (370) des Befestigungselements in die Freibohrung (350) des Stößels gelangen zu lassen, und daß die Antriebs- teile, nämlich die Werkzeugplatte (256), die Verbindungsbohrung (330) und der Druckluftschlauch (332) derart einwirken, daß die Presse geschlossen, d.h. der Zwischenraum zwischen dem Führungs- und Befestigungsgehäuse (252) und dem Stößelkopf (254) einerseits und dem Stößel (260) andererseits zumindest verringert wird und der Stößel (260) durch den Stößelkanal (286) nebst Zentrierkanal (304) vorgetrieben wird, um das Befestigungselement an der Tafel zu verankern.
38. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 34 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß Befestigungselemente (300) eingesetzt werden, die jeweils einen Schaft

(370) besitzen, und deren Stanz- und Nietteil (374) im wesentlichen coaxial zum Schaft (370) verläuft, und die darüber hinaus mit einem flanschartig sich radial erstreckenden Kopf (372) zwischen dem Schaft und dem mantelförmigen Stanz- und Nietteil versehen sind, wobei die Freibohrung (350) des Stößels derart ausgelegt ist, daß sie den Schaft (370) aufnehmen kann, und daß der Stößel an seinem freien Ende eine Ringdruckfläche (352) besitzt, die auf den Kopf (372) einwirken kann, um das Befestigungselement durch den konischen Zentrierkanal (304) in die davorliegende Tafel zu treiben.

39. Vorrichtung (400) zum Anbringen eines selbststanzenden Befestigungselements (300) an einer Tafel, das einen schaftartig verlängerten Kopf (370, 372) sowie ein mantelförmiges Stanz- und Nietteil (374) besitzt, das sich vom Kopf aus coaxial erstreckt, gekennzeichnet durch ein Gehäuse mit einem in einer Führungsbohrung (458) hin- und herbewegbaren Stößel (442), durch eine Beschickungseinheit (404), von der aus die Befestigungselemente (400) quer in die Führungsbohrung (458) des Stößels gefördert werden, der eine axial sich erstreckende längliche Bohrung zur Aufnahme des Schaftteils des Befestigungselements sowie eine endseitige Ausbildung zum Einwirken auf das Stanz- und Nietteil (374) besitzt und der (442) aus mindestens zwei sich in Axialrichtung erstreckenden Segmenten (444, 446) besteht, die in Ausgangsposition die erwähnte Bohrung für den Schaft bilden, wobei das erste Segment (444) mit seinem konkaven Innenbereich der Zuführung der Beschickungseinheit (404) zugewandt ist und das zweite Segment (446) relativ zum ersten beweglich ist, um die Bohrung für den Schaft seitlich zu öffnen und zu schließen in Abstimmung mit der Zuführung jeweils eines Befestigungselementes, und durch Antriebsmittel,

vorzugsweise in Form einer Stößelhülse (406), um das zweite Stößelsegment (446) in Längsrichtung relativ zum ersten Stößelsegment (444) zu verschieben, um das Öffnen und Schließen zu bewirken, wobei nach dem Öffnen über die Beschickungseinheit (404) ein Befestigungselement (300) derart zugeführt wird, daß der Schaft (370) von dem ersten Stößelsegment (444) aufgenommen und zum Anbringen an der Tafel ausgerichtet wird, damit sodann über die Stößelhülse (406) das zweite Stößelsegment (446) in Schließposition gebracht wird, bei der der Schaft dann allseitig umfaßt ist, um dann durch Antrieb der Stößelhülse (406) den Stößel in seiner Führung nach vorne zu schieben, wodurch das ausgerichtete Befestigungselement in der dem Stößelkopf gegenüberliegenden Tafel verankert wird.

40. Vorrichtung nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß die von den beiden Stößelsegmenten (444, 446) umgebene Freibohrung (542) zylindrisch ist und sich bis zum freien Ende der Stößelsegmente erstreckt, wobei das erste Stößelsegment (444) bis zur Hälfte radial die Freibohrung umgibt bzw. bildet und mit seiner Innenfläche der Zuführung zugewandt ist.
41. Vorrichtung nach Anspruch 39 oder 40, dadurch gekennzeichnet, daß zur antreibenden Stößelhülse (406) pneumatische Druckmittel gehören, aufgrund deren das zweite Stößelsegment (446) relativ zum ersten Stößelsegment (444) bewegt werden kann.
42. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 39 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschickungseinheit (404) einen Schieber (502) aufweist, der sich quer zur Führungsbohrung (458) für die Stößelhülse erstreckt und für den Transport der einzelnen Befestigungselemente sorgt.

43. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 39 bis 42, gekennzeichnet durch einen Zuführschlauch (470), der einerseits mit einem Vorrat an Befestigungselementen und andererseits mit der Beschickungseinheit (404) in Verbindung steht und einen die Befestigungselemente vereinzelnden Anschlag in Form eines Gabelblocks (476) aufweist.
44. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 39 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle der Verarbeitung von mit einem Schaft (370), einem mantelförmigem Stanz- und Nietteil (374) und einem dazwischenliegenden Kopf (372) versehenen Befestigungselementen (300) im Zuführschlauch (470) sich eine Säule aus mehreren gestapelten Stehbolzen (570) befindet, wobei jeweils der Schaft (370) in den im Innendurchmesser etwas größeren Stanz- und Nietteil (374) des nachfolgenden Stehbolzens abstützend hineinragt.
45. Vorrichtung nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz zwischen dem Durchmesser des Schaftes (370) und dem Innendurchmesser des Stanz- und Nietteils (374) so bemessen ist, daß die Bolzenstapelsäule (570) eine Flexibilität besitzt, die bei Verwendung eines Schlauches als Zuführung übliche Krümmungen des Schlauches auf dem Weg von dem Stehbolzenvorrat zur Beschickungseinheit (404) zuläßt.
46. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 39 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zuführschlauch (470) eine pneumatische Einrichtung zugeordnet ist, die Druckgas je nach Stärke und Dauer in dem Einbauzyklus angepaßter Weise in den Schlauch fördert, so daß die Befestigungselemente durch den Schlauch fortbewegt werden.

47. Befestigungselement-Tafel-Verbindung, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungselement (150, 600) aus einem Kopf (120, 630) und einem ringförmigen Mantel (156, 606) als Stanz- und Nietteil besteht, der bzw. das sich vom Kopf aus erstreckt, wobei der Mantel aus einem ersten, rohrförmigen, unverformten Mantelteil (156d) zunächst dem Kopf (152, 602) liegend mit parallelen Wänden und einem zweiten, radial nach außen, zum Kopf hin U-förmig einen Haken bildenden, verformten Mantelende (156c) besteht, daß von einer Tafel (206, 650) ein Putzen (216, 652) durch den ringförmigen Mantel (156, 606) ausgestanzt worden ist, der sich in Anlage an die Innenwandung (164, 622) des unverformten Mantelteils (156d) im Bereich dieses unverformten Mantelteils befindet, und daß die der Stanzkante benachbarten Teile (218a, 656) der Tafel aus der Tafel Ebene (206, 650) verformt sind zu einer Art Napf und die äußere Mantelwandung (158) des unverformten Mantelteils (156d) berühren und in den hakenförmigen bzw. U-förmigen Teil (156c) des Mantels hineinverformt sind, so daß eine intensive Verhakung zwischen dem verformten Tafelmaterial und dem Mantel (156, 606) entsteht, bei der vorzugsweise der Querschnitt des wulstartigen Endbereichs des verformten Tafelmaterials größer als der Öffnungsbereich des umlaufenden, durch den verformten Mantel gebildeten U-förmigen Kanals bzw. der hakenförmigen umlaufenden Rinne ist, in der sich die wulstartige Verdickung des Endteils des verformten Tafelmaterials befindet.

48. Verbindung nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (152) des Befestigungselements einen den durch den Mantel (156) gebildeten Raum überbrückenden Boden (168) aufweist, der die Ausnehmung (162) nach innen hin abschließt, und daß der Putzen (216) gegen

diesen Boden unter berührender Anlage an der Innenwandung (164) des unverformten Mantelteils (156d) verformt ist.

49. Verbindung nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (168) konvex ist und der Putzen (216) in Anlage an den Boden entsprechend verformt ist und sich mit Abstand von dem hakenförmig bzw. U-förmig verformten Mantelteil (156c) im unverformten Mantelteil (156d) in Anlage an der Innenwandung (164) befindet.
50. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 47 bis 49, dadurch gekennzeichnet, daß sich der hakenförmig bzw. U-förmig verformte Mantelbereich (156c) zum Kopf (152, 602) hin öffnet und sich der verformte Tafelbereich (218a, 656) mit einem verdickten, ringförmigen Wulst in dem umlaufenden, hakenförmigen bzw. U-förmigen Bereich befindet.
51. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 47 bis 50, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (152, 602) aus einem radial sich nach außen über den ringförmigen Mantel (156, 606) erstreckenden Flansch besteht, der in die Tafel (206, 650) gedrückt ist, vorzugsweise bis unterhalb der Tafeloberfläche.
52. Verbindung nach Anspruch 51, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Mantel bzw. Stanz- und Nietteil abgewandte Preßfläche (170) des Kopfes im wesentlichen mit der Oberfläche der Tafel (206, 650) fluchtet.
53. Verbindung nach einem oder mehreren der Ansprüche 47 bis 52, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungselement ein Stehbolzen (150) ist, mit einem koaxial zum ringförmigen Mantel (156) verlaufenden Schaft und einem radialen Flansch als Kopf (152) zwischen dem

ringförmigen Mantel (156) und dem Schaft (154), wobei sich der Mantel (156) und der Schaft (154) auf unterschiedlichen Seiten über die Ebene der Tafel (206) erheben.

54. Verbindung nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungselement eine Mutter (600) ist, mit einer Durchgangsbohrung als Gewindebohrung (604), die auch durch den Kopf (602) reicht und coaxial zum Stanz- und Nietteil (606) verläuft.
55. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 34 bis 46, gekennzeichnet durch eine lösbare Verbindung des Vereinzelungsmechanismus (342) bzw. der Beschickungseinheit (404) einschließlich Gabelblock (476) mit dem Stanzkopf (250 bzw. 400).
56. Vorrichtung nach Anspruch 55, dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindungsmittel ein Exzenterhebel (665) vorgesehen ist, dessen Schwenkachse (666) an einem der beiden verbundenen Vorrichtungskomponenten (250, 342 bzw. 400, 404) angebracht ist, während ein Verriegelungsbolzen (667), in den der Exzenterhebel eingreift, an der anderen Vorrichtungskomponente vorgesehen ist.
57. Vorrichtung nach Anspruch 55 oder 56, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenterhebel (665) an dem Vereinzelungsmechanismus (342) bzw. der Beschickungseinheit (404) und der Verriegelungsbolzen (667) am Stanzkopf (250, 404) angeordnet sind.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anbringen eines mit einem Stanz- und Nietteil-versehenen Befestigungselementes an einem Blech, einer Tafel oder dergleichen, sowie eine Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens, das Befestigungselement selbst und eine Befestigungselement-Tafel-Verbindung.

Es gibt selbststanzende Muttern, die in einer gelochten Tafelöffnung aufgrund von Ausnehmungen am Mutterkörper an der Tafel verankert werden, wie in den US-Patenten Nr. 3 299 500 und 3 314 138 beschrieben. Es gibt ebenfalls eine Reihe selbstnietender Muttern, einschließlich Muttern mit einem rundumlaufenden Absatz, der radial nach außen in einer Matrize umgeformt wird und so eine mechanische Verbindung mit der Tafel eingeht, siehe z.B. US-Patente Nr. 3 938 239 und 4 018 257. Die in diesen Patenten beschriebenen selbstnietenden Muttern werden jedoch an einer Tafel mit einer vorgelochten Tafelöffnung befestigt, was mindestens zwei getrennte Arbeitsgänge erfordert. Darüber hinaus ist die Mutter-Tafel-Verbindung nicht geeignet oder hinreichend fest, um einen Stift, Bolzen oder ein ähnliches, aus einer Tafelebene herausragendes Element zu befestigen.

Bisher gibt es außerdem Befestigungsarten eines bolzenförmigen Verbindungselementes, wobei der Bolzen ein ringförmiges Endteil aufweist, das eine Tafel oder ein Bauteil durchdringt und das radial nach innen geformt wird, so daß vom umgeformten Endteil ein Teil des Tafelmateri als umschlossen wird, siehe z.B. US-Patente Nr. 4 193 333 und 3 871 264. Die in diesen Patenten beschriebenen Befestigungsarten und -verfahren sind jedoch für viele Anwendungsfälle nicht geeignet, da insbesondere der Fahrzeugbau äußerst widerstandsfähige Verbindungen zwischen relativ dünnen Tafeln und bolzenförmigen Verbindungselementen, die fest mit der dünnen Tafel verbunden sein müssen, verlangt.



Es sind auch verschiedene Nietverfahren bekannt, bei denen Verbindungselemente mit einem ringförmigen Endstück verwendet werden, das in eine in einem gesonderten Arbeitsgang vorgelochte Öffnung einer Tafel eingeführt und radial nach außen unter Bildung eines ringförmigen Nietwulstes an der Tafel befestigt wird. Beispiele dieser bisher bekannten Verfahren sind in den US-Patenten Nr. 1 976 019, 2 456 118, 2 521 505, 3 436 803, 3 754 731, 4 039 099 und 4 092 773 beschrieben.

Bisher ist kein Montagekopf bekannt, der zum Zuführen, Ausrichten und Befestigen von selbststanzenden und selbstnietenden Verbindungselementen des hier beschriebenen Typs für die Massenfertigung geeignet ist, wobei das ringförmige Niet- und Stanzteil des Verbindungselementes vor jedem Befestigungsvorgang exakt zur Matrice ausgerichtet werden muß. Bisher gibt es zwar automatische Niet- und Montagewerkzeuge, jedoch sind diese Werkzeuge nach dem bisherigen Stand der Technik nicht zur Befestigung der erfindungsgemäßen Verbindungselemente, insbesondere solcher als Stehbolzen ausgeführter, geeignet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verbindungselemente, Verfahren zu ihrer Befestigung sowie Vorrichtungen zum Durchführen der Verfahren zu schaffen, mit denen die Nachteile des Standes der Technik behoben und insbesondere rationell herzustellende, genau zu positionierende und zuverlässig haltbare Verbindungsmöglichkeiten erreicht werden. Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist in den Patentansprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Verbindungselement ermöglicht eine neue und vorteilhafte Befestigung an relativ dünnen Tafeln und gewährleistet eine hinreichende Starrheit der Befestigung. Das Verbindungselement, das Verfahren zu seiner Be-

festigung und das Befestigungswerkzeug nach der Erfindung sind außerdem für die Massenfertigung geeignet, insbesondere für den Fahrzeugbau, in dem automatische Pressen zur Anwendung kommen. Schließlich kann die Befestigung der Verbindungselemente an einer Tafel in einem einzigen Arbeitsgang erfolgen, wobei die Notwendigkeit von zusätzlichen Operationen, einschließlich einem gesonderten Arbeitsgang zum Vorlochen entfällt.

Das selbststanzende Befestigungselement nach der Erfindung besitzt einen Kopf und einen ein Stanz- und Nietteil darstellenden, ringförmigen Mantel im Anschluß an den Kopf. Zu dem Mantel gehört eine äußere Mantelwandung und eine glatte Innenwandung, die sich am freien Ende in einer Schneidkante oder Schneidfläche treffen, mit der ein Putzen während des Anbringens der selbststanzenden Befestigungselemente an einer Tafel aus dieser gestanzt wird. Der Putzen erfüllt dann während des weiteren, in einem Arbeitszug durchgehenden Anbringens eine Stützfunktion, indem er in den vom ringförmigen Mantel umgebenen Raum bzw. der Ausnehmung des Befestigungselementes entsprechend dem Fortgang der Verformung an der Innenwandung anliegt und beim weiteren Eindringen in die Ausnehmung jeweils etwa in Höhe der stärksten Belastung des Mantels von innen stützend wirkt, so daß ein Zusammenknicken bzw. Zusammendrücken des Mantels verhindert wird, während das freie Ende des Mantels radial nach außen verformt wird, um eine mechanische Verbindung mit der Tafel zu schaffen. Vorzugsweise verläuft die Schneidfläche in einem Winkel konisch nach innen von der das freie Ende des Mantels bildenden Formkante aus zur Innenwandung. Die Tafel wird dann entlang der ringförmigen Schneidfläche ausgestanzt, so daß ein Putzen entsteht, der einen etwas größeren Durchmesser hat als die Innenwandung, so daß der Putzen die Innenwandung in einem Preßsitz berührt. Diese Gestaltung ist besonders geeignet für bolzenförmige Verbin-

dungselemente, wie z.B. Stehbolzen, wobei dann die Innenwandung in einen Boden übergeht, der die Ausnehmung im Stanz- und Nietteil nach innen begrenzt. Durch die leichte Verformung des Putzens mit etwas Übermaß im Durchmesser bleibt der Putzen sicher in der Ausnehmung in Kontakt mit der Innenwandung unter eigener Vorspannung und wird schließlich ein Teil der fertiggestellten Verbindung zwischen der Tafel und dem Befestigungselement. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel eines mutterförmigen Befestigungselementes ist die Schneidfläche eine relativ scharfe Schneidkante am freien Ende des Mantels, und der Putzen wird in diesem Fall nach dem Anbringen der Mutter an der Tafel entfernt, so daß durch diese Gestaltung des Stanz- und Nietteils der Putzen nicht so fest in der Ausnehmung des Stanz- und Nietteils verbleibt wie beim Stehbolzen, da er, wie bereits erwähnt, zum Schluß entfernt wird und nur während der Verformvorgänge den Mantel von innen stützt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Anbringen der Befestigungselemente beginnt damit, daß das Befestigungselement gegenüber der Tafel mit seinem Stanz- und Nietteil auf diese hinweisend ausgerichtet und auf der anderen Seite der Tafel eine Matrize positioniert wird. In ihrer bevorzugten Ausführungsform weist die Matrize eine gerundete Ringeinsenkung auf, die einen zentralen Stempelansatz umgibt, der koaxial mit dem mantelförmigen Stanz- und Nietteil des Befestigungselementes ausgerichtet wird und von diesem teleskopartig aufgenommen werden kann. Es folgt dann die Berührung des freien Endes des Stanz- und Nietteils mit der Tafel und danach das Ausstanzen eines Putzens aus der Tafel, der vom Stempelansatz gestützt, zentriert und in den Mantel geschoben wird. Sodann wird das freie Ende des Stanz- und Nietteils in der Ringeinsenkung radial nach außen verformt, so daß eine mechanische Verbindung zwischen dem Stanz- und Nietteil und dem der Ausstanzung benachbarten Tafelbereich entsteht.

Vorzugsweise wird die Tafel zunächst durch den Mantel des Stanz- und Nietteils in die Ringeinsenkung der Matrize gegen die Spitze des Stempelansatzes verformt, der vorzugsweise konisch mit einer relativ scharfen Kegelspitze ausgebildet ist. Diese Kegelspitze zentriert, richtet aus und stützt den Putzen während seines Eindringens in das Innere des Mantels, d.h. in die Ausnehmung des Stanz- und Nietteils. Außerdem ist die Außenkante des Stempelansatzes vorzugsweise als scharfe Schneidkante ausgebildet und wirkt mit der Schneidkante bzw. Schneidfläche des Mantels zusammen, um einen sauberen Schnitt beim Stanzen des Putzens zu erreichen.

Das Verbindungs- oder Befestigungselement besitzt vorzugsweise einen Kopf mit einer Seitenfläche und einer Druckfläche, die über eine gerundete Prägekante verbunden sind; der ringförmige Mantel des Stanz- und Nietteils ist vorzugsweise einstückig mit dem Kopf verbunden und gegenüber der Seitenfläche des Kopfes nach innen zurückgesetzt. Dadurch ist es möglich, den Vorgang des Anbringens des Befestigungselementes an der Tafel so zu gestalten, daß schließlich die dem Stanz- und Nietteil gegenüberliegende Preßfläche des Kopfes mit der Tafeloberfläche fluchtet. Sofern ein bolzenförmiges Befestigungselement verwendet wird, ragt dann der Schaft dieses Elementes über die Tafeloberfläche hinaus.

Das Wesentliche der Erfindung liegt darin, daß es mit den vorgeschlagenen Ausbildungen der beteiligten Elemente, nämlich des Befestigungselementes selbst, der Matrize sowie der gesamten Vorrichtung einschließlich des mit der Matrize zusammenwirkenden Stanzkopfes möglich ist, eine äußerst stabile Verbindung zwischen Blech bzw. Tafel und Befestigungselement zu erreichen, die auch absolut dicht gegenüber flüssigen und gasförmigen Medien ist. Dabei wird im Rahmen der Erfindung der Mantel des Stanz- und Nietteils in einen

U-förmigen, umlaufenden Kanal verformt, der zum Kopf des Befestigungselementes hin offen ist und der die benachbart zur Stanzkante, die durch das Ausstanzen des Putzens entstanden ist, liegenden Bereiche nach ihrer Verformung zu einem Napf mit einem verdickten Wulst umschließend aufnimmt.

Der bereits erwähnte Stempelansatz, der vorzugsweise in einen Spreizkegel mit einer Kegelspitze übergeht, endet mit der Kegelspitze etwas unterhalb der die Ringeinsenkung ringartig umgebenden Stützsulter der Matrize. Dadurch wird erreicht, daß die Tafel vor dem Ausstanzen des Putzens leicht in die Ringeinsenkung verformt wird.

Die Ringeinsenkung der Matrize besitzt vorzugsweise eine ringförmige, im Querschnitt gerundete und glatte Oberfläche, die sich von der Schneidkante aus nach außen unter Bildung einer Rollfläche erstreckt, die zunächst die innere Oberfläche des Mantels des Befestigungselementes aufnimmt und aufgrund ihrer im Querschnitt wannen- bzw. U-förmigen Gestaltung den Mantel radial nach außen verformt. Die radial äußere Fläche der Ringeinsenkung ist vorzugsweise nach außen hin sich konisch öffnend gestaltet und geht über eine gerundete, als Biegeradius wirkende Kante in die umlaufende Stützsulter über. Die Tafel liegt während des Verformungsvorganges auf der Stützsulter auf und wird um den Biegeradius herum in die Matrizenausnehmung verformt. Dabei ist von Bedeutung, daß sich zwischen der Rollfläche und dem erwähnten konisch sich nach außen erweiternden Teil der Ausnehmung, der als Formschräge wirkt, eine ringförmig umlaufende Lippe in Form eines Absatzes als umlaufende Stützsulter befindet, an der das verformte Tafelmaterial so abgestützt wird, daß der freie Rand der Tafel, der durch das Ausstanzen des Putzens entstanden ist, während des Anbringvorgangs in die hakenförmige bzw. U-förmig verformte

Mantelwandung hineingedrückt wird und dadurch zumindest teilweise eine Art Gegenbiegebewegung zur Bildung der umlaufenden Wulst des Tafelmaterials erreicht wird. Diese Stützschar hat somit eine Art Leitfunktion, die dafür sorgt, daß die sich miteinander verhakenden Mantel- und Tafelteile glatt ineinander verwoben werden, ohne daß unausgefüllte Hohlräume entstehen oder auch gegenseitige Behinderungen beim Verformvorgang eintreten.

Durch die Erfindung wird in einfacher Weise eine hervorragende Verbindung geschaffen, die in einem einzigen, kontinuierlichen Arbeitsgang hergestellt wird, wobei zunächst die Tafel in die Matrize verformt, dann durch das Zusammenwirken der sich gegenüberliegenden Schneidflächen bzw. Schneidkanten des Stanz- und Nietteils und der Matrize ein Putzen ausgestanzt und schließlich der Mantel des Stanz- und Nietteils radial nach außen zu einem hakenförmigen bzw. U-förmigen, umlaufenden Kanal verformt und die erwähnten relevanten Bereiche der Tafel in diesen Kanal hinein verformt und gedrückt werden. Wie bereits erwähnt, entsteht dadurch eine sehr feste und dichte mechanische Verbindung zwischen Befestigungselement und Tafel. Nach Fertigstellung dieser Verbindung besitzt das ursprünglich hohlzylindrische Stanz- und Nietteil eine Gestalt, die aus einem ersten rohr- oder ringförmigen, unverformten Mantelteil benachbart zum Kopf des Befestigungselementes mit im Querschnitt parallelen Wandungen und einem zweiten, radial nach außen in Hakenform bzw. U-Form verformten Mantelende besteht. Der der beim Ausstanzen des Putzens gebildeten Stanzkante benachbarte Bereich der Tafel ist schließlich napfförmig verformt, wobei die während des Verformvorganges wulstartig verdickte Stanzkante des Tafelmaterials in enger Anlage an die verformte äußere Mantelwandung in den U-förmigen Kanal hinein verformt ist. Der erwähnte Wulst wirkt als zusätzliche mechanische Verankerung, da er vom verformten Mantelteil eng anliegend umgeben wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Anbringen der Befestigungselemente an einem Blech oder einer Tafel besteht zunächst aus der bereits erwähnten und beschriebenen Matrize sowie einem Stanzkopf. Dem Stanzkopf werden die selbststanzenden Befestigungselemente zugeführt und er richtet diese zum Befestigen an der Tafel aus und treibt sie schließlich gegen und in die Tafel sowie in die Matrize zur Bildung der Befestigungselement-Tafel-Verbindung. Die Matrize ist in einer in der blechverarbeitenden Industrie, z.B. in der Automobilbranche, zur Herstellung von Konsolen, Frontplatten, Trägern od.dgl. gebräuchlichen hydraulischen oder pneumatischen Presse eingebaut. Der Stanzkopf kann dabei an einer oberen, auf- und abbewegbaren Werkzeugplatte angeordnet sein, so daß mit jedem Pressenhub ein Befestigungselement am Blech angebracht wird. Dabei ist es selbstverständlich auch möglich, daß die Presse mehrere erfindungsgemäße Vorrichtungen aufweist, so daß mit einem einzigen Pressenhub mehrere und auch verschiedene Befestigungselemente an einer zudem vorzugsweise auch in ihrem übrigen Bereich verformbaren Tafel angebracht werden können. Selbstverständlich kann die Anordnung auch umgekehrt getroffen werden, daß nämlich die Matrize am hin- und hergehenden bzw. auf- und abbewegbaren Pressenteil angeordnet ist, während der Stanzkopf an der feststehenden Werkzeugplatte befestigt ist.

Der erfindungsgemäße Stanzkopf mit den zugehörigen, nachfolgend im einzelnen erläuterten Einrichtungen ist besonders, wenngleich nicht ausschließlich, geeignet, bolzenförmige Befestigungselemente, die beispielsweise einen sich vom Kopfteil aus erstreckenden Schaft aufweisen, an Blechen oder Tafeln anzubringen. Bei diesem Typ von Befestigungselementen ergeben sich insbesondere in der Massenproduktion besondere Probleme, da dieses Befestigungselement äußerst genau im Stanzkopf ausgerichtet und mit der Matrize in entspre-

chende\* fluchtende Lage gebracht werden muß, da andernfalls diese Anbringvorrichtung sehr schnell zerstört würde. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung werden zwei bevorzugte Ausführungsbeispiele besonders dargestellt und beschrieben, und zwar gemäß den Fig. 15 bis 19 und 20 bis 25 sowie den zugehörigen Ansprüchen.

Die selbststanzenden, bolzenförmigen Befestigungselemente, die mit einem Schaft mit oder ohne Gewinde versehen sind, eignen sich besonders für eine Zuführung von einem Vorratsbehälter zum Stanzkopf durch ein flexibles Rohr, insbesondere einen Schlauch, da ihr Schaft vorzugsweise einen geringeren Durchmesser hat als der Innendurchmesser des Stanz- und Nietteils beträgt, so daß jeweils das Schaftende eines Befestigungselementes in die Ausnehmung im Stanz- und Nietteil des nachfolgenden Befestigungselements ragen kann, so daß sich eine flexible Bolzenstapelsäule ergibt.

Es sei darauf hingewiesen, daß die selbststanzenden Befestigungselemente gemäß der Erfindung jede Form und Ausführung besitzen können. So kann das Befestigungselement ein Stehbolzen, ein Schraubbolzen, ein Ansatzbolzen, ein Zug- oder Druckbolzen, eine Mutter, ein Kugelpapfen, bei dem das Schaftende in eine Kugel übergeht, od.dgl. sein. Das Wort "Verbindungselement" bzw. "Befestigungselement" bedeutet im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht nur die Funktion des Elements, andere Bauteile an der Platte bzw. dem Blech zu befestigen, sondern auch die Maßnahmen bzw. Mittel, um die Elemente an dem Blech bzw. der Tafel zu befestigen. Es sei weiterhin erwähnt, daß das Befestigungselement, das Verfahren zu seinem Anbringen bzw. Befestigen an einer Tafel bzw. einem Blech und die zugehörige Vorrichtung ein aufeinander abgestimmtes Konzept darstellen, in dessen Rahmen besonders die Befestigungsvorrichtung auf die anzubringenden Elemente und das damit durchzuführende Verfahren,



vorzugsweise in einem kontinuierlichen Arbeitsgang, ausgerichtet ist. Dabei hat sich herausgestellt, daß die sich ergebende, erfindungsgemäße Befestigungselement-Tafel-Verbindung in einer mechanischen Verankerung resultiert, die extrem widerstandsfähig und sogar stärker als das Blech bzw. die Tafel ist, an der das Element angebracht wird.

Anhand der beiliegenden Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsbeispiele dargestellt sind, wird die Erfindung nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: Eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, einer Ausführung des selbststanzenden Verbindungselementes in Form eines Gewindebolzens;

Fig. 2: eine Seitenansicht einer zweiten Ausführung des selbststanzenden Bolzens dieser Erfindung;

Fig. 3: eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, der Ausführung des selbststanzenden Bolzens gemäß Fig. 1 unmittelbar vor der Befestigung an einer Tafel, einschließlich einer Ausführung des Befestigungswerkzeuges;

Fig. 4: eine Seitenansicht des Lochstempels der Matrize gemäß Fig. 3;

Fig. 5 und 6: Seitenansichten, teilweise im Querschnitt, des selbststanzenden Bolzens und des Befestigungswerkzeuges gemäß Fig. 3 zur Darstellung des Befestigungsvorgangs;

Fig. 7: eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, einer erfindungsgemäßen Ausführung des selbststanzenden Verbindungselementes in Form eines Stehbolzens;

Fig. 8 bis 11: teilweise Querschnitt-Ansichten des selbststanzenden Stehbolzens nach Fig. 7 und eine alternative Ausführung des Befestigungswerkzeuges, wobei der Vorgang der Befestigung des Stehbolzens gemäß Fig. 7 an einer Tafel verdeutlicht wird;

Fig. 12: einen Querschnitt der Matrize gemäß Fig. 8 bis 11;

Fig. 13: eine perspektivische Draufsicht der Matrize gemäß Fig. 12;

Fig. 14: eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, der Stehbolzen-Tafel-Verbindung, die gemäß den in den Fig. 8 bis 11 dargestellten Verfahrensschritten hergestellt worden ist;

Fig. 15: eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, einer Ausführung eines Stanzkopfes mit einem selbststanzenden Stehbolzen in Befestigungsposition;

Fig. 16: einen teilweisen Querschnitt des Stanzkopfes entlang der Linie XVI-XVI in Fig. 15 geschnitten;

Fig. 17: eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, des Stanzkopfes nach Fig. 15 während des nächsten Befestigungsschrittes;

Fig. 18: eine Stirnansicht des Zentriergehäuses gemäß Fig. 15 und 17;

Fig. 19: einen teilweisen Querschnitt des Stanzkopfes gemäß Fig. 15 bis 17 in der Position gemäß Fig. 17, entlang der Linie XIX-XIX geschnitten;

Fig. 20: eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, einer anderen Ausführung des Stanzkopfes;

Fig. 21: eine Draufsicht des Zentriergehäuses gemäß Fig. 20, in Richtung der Linie XXI-XXI geschnitten;

Fig. 22: eine Draufsicht des vereinzelnden Gabelblocks der Beschickungseinheit im Stanzkopf gemäß Fig. 20;

Fig. 23 bis 25: Seitenansichten, teilweise im Querschnitt, des Stanzkopfes gemäß Fig. 20, wobei Schritte des Befestigens des selbststanzenden Verbindungselementes veranschaulicht werden;

Fig. 26: eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, eines Stapels von bolzenförmigen Verbindungselementen in einem flexiblen Schlauch;

Fig. 27: eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, einer anderen Ausführung des selbststanzenden Verbindungselementes dieser Erfindung in Form einer Mutter;

Fig. 28: eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, der selbststanzenden Mutter gemäß Fig. 27 nach der Befestigung mittels einer anderen Ausführung des Stanzkopfes;

Fig. 29: eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, der selbststanzenden Mutter und des Stanzkopfes gemäß Fig. 28 in der Endphase des Befestigungsvorgangs;

Fig. 30: eine Seitenansicht eines Stanzkopfes, dessen Vereinzelungsmechanismus bzw. Beschickungseinheit lösbar ist; und

Fig. 31, 31a und b, Fig. 32, Fig. 32a, b: Die in Fig. 30 dargestellten Vorrichtungskomponenten jeweils in Seitenansicht, Draufsicht und perspektivischer Schrägansicht, wobei Fig. 31 den geöffneten Zustand des Stanzkopfes zeigt, während Fig. 32 eine Darstellung mit geschlossenem Stanzkopf ist.

Wie zuvor bereits ausgeführt, ist das selbststanzende Verbindungselement dieser Erfindung besonders zur dauerhaften Befestigung an einer Platte oder einer Tafel, vorzugsweise aus Blech oder ähnlichem Material, wie es z.B. im Fahrzeugbau für Zubehörteile zur Anwendung kommt, geeignet. Das selbststanzende Verbindungselement und das Werkzeug nach der Erfindung sind besonders zum Einbau in einer konventionellen Presse, wie sie im Fahrzeugbau zur Bearbeitung von

Blechen, einschließlich Karosserieblechen u.ä., eingesetzt werden, geeignet. In diesen Anwendungsbereichen befestigt die Presse ein oder mehrere Verbindungselemente mit jeder Hubbewegung, wodurch das Verbindungselement zum festen Bestandteil der Tafel wird und zur Verbindung anderer Bauteile, wie z.B. Halterungen o.ä., dient. Wie zuvor beschrieben, ist das selbststanzende Verbindungselement nach der Erfindung außerdem besonders zur Befestigung an relativ dünnen Blechen oder Tafeln geeignet, wie sie im Fahrzeug- und Gerätebau vorkommen. Der Begriff "Tafel" wird hier für jede Platte, Tafel oder Blech verwendet, welche dünnwandig genug sind, um von dem Stanz- und Nietteil des Befestigungselements durchdrungen zu werden und welche genügend Spielraum zur Bildung einer Nietverbindung aufweisen.

Fig. 1 zeigt einen Stehbolzen 10 mit Stanz- und Nietteil, welcher im wesentlichen aus folgenden Teilen besteht: einem Zylinderschaft 20 mit Außengewinde, einem Kopf oder Flanschteil 30, welches sich an einem Schaftende radial nach außen erstreckt und einem ringförmigen, coaxial zum Schaftteil ausgerichteten Stanz- und Nietteil 40 in Verlängerung der Schaftachse an der dem Schaft 20 abgekehrten Seite des Kopfes 30.

Im einzelnen befindet sich der Kopf 30 des selbststanzenden Bolzens in Fig. 1 an der einem freien Ende 21 des Schaftes gegenüberliegenden Endfläche und weist eine ringförmige Preßfläche 31 auf, welche den Schaft 20 umgibt. Die der Preßfläche 31 gegenüberliegende Seite des Kopfes weist eine ringförmige Druckfläche 32 auf, die den Stanz- und Nietteil 40 umgibt und von einer Prägekante 33 begrenzt wird. Die freie Stanzteilstirnfläche 41 des ringförmigen Stanzteilmantels 46 umfaßt eine Öffnung, die in eine zentrische,

leicht konisch bis zu einem Boden 42 zulaufende Ausnehmung 43 führt. In der beschriebenen Ausführung ist der Boden 42 konisch und konvex und erstreckt sich in einem Winkel 45 schräg zur Achse des selbststanzenden Bolzens 10. Der Außenbereich 42a des Bodens 42 und die Druckfläche 32 befinden sich bei der dargestellten Ausführung auf ungefähr gleichem Niveau. Wie im folgenden näher ausgeführt werden wird, kann der Boden 42 der Ausnehmung 43 des bolzenförmigen Verbindungselements entweder konvex oder konkav ausgebildet sein, um verschiedene Tafelstärken aufnehmen zu können.

Die freie Stanzteilstirnfläche 41 des ringförmigen Nietkeils 46 weist eine die zentrische Ausnehmung 43 umgebende Schneid- oder Stanzkante 47 und eine ringförmige, abgerundete Stoß- und Ziehfläche 48 auf. Die Stoß- und Ziehfläche 48 ist im allgemeinen senkrecht zu Achse des selbststanzenden Bolzens 10 angeordnet, und geht nach außen hin in eine abgerundete Stoß- und Ziehkante 49 über, die die Ziehfläche 48 und die äußere Keil- bzw. Mantelwandung 50 verbindet. In der beschriebenen Ausführung des selbststanzenden Bolzens verläuft die Mantelwandung 50 von der Stoß- und Ziehkante 49 konisch sich verjüngend in Richtung Kopf 30 in einem Freiwinkel 51 zur Achse des Bolzens 10 und geht bogenförmig in die Druckfläche 32 des Kopfes 30 über.

Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführung des selbststanzenden Verbindungselementes in Form eines Stehbolzens 100 mit Tellerabsatz. Das Verbindungselement nach Fig. 2 unterscheidet sich von dem Stehbolzen 10 nach Fig. 1 darin, daß sich auf der Achse des Stehbolzens 100 ein zylindrischer Tellerabsatz zwischen den Endflächen eines Gewindeschaftes 120 und eines Kopfes 130 befindet. Der Tellerabsatz 125 weist

3447006

\* eine ringförmige Preßfläche 126 auf, die den Schaft 1 umgibt, und geht über eine Schulter in eine angrenzende Preßfläche 131 des Kopfes 130 über.

Das Befestigungswerkzeug gemäß Fig. 3 besteht aus einem Preßstempel 60 und einer Matrize 70 mit einem zentrisch Lochstempel 80. Der Preßstempel kann Bestandteil des gesamten komplexen Befestigungssystems sein, welches aus einem Stanzkopf, einer Förder- und einer Zufuhrvorrichtung, wie folgendes näher erläutert wird, besteht. Der Preßstempel besitzt eine zentrische Aufnahme 62, die den Schaft 20 des bolzenförmigen Verbindungselementes aufnimmt, und eine ringförmige Preßfläche 61, welche der Preßfläche 31 des Kopfes des Verbindungselementes während der Befestigung anliegt. In der beschriebenen Ausführung des Befestigungswerkzeugs wird ein Bolzen oder eine Schraube mit Stanz- und Nietteil 10 für die Befestigung positioniert, wobei der Schaft 2 in die zentrische Aufnahme 62 hineinragt und die ringförmige Preßfläche 61 der Matrize 60 auf die Preßfläche 3 des Bolzens 10 einwirkt. Die Ziehfläche 48 an dem freien Ende des ringförmigen Mantels 46 liegt der Tafel 90 an. Es muß erwähnt werden, daß die Tafel 90 im allgemeinen in rechten Winkel zur Längsachse des Stanz- und Nietteils des Bolzens 10 ausgerichtet ist und an einer Auflagefläche 71 der Matrize 70 abgestützt wird. Die Matrize 70 weist eine konkave Einsenkung 72 auf, die coaxial zum ringförmigen Stanz- und Nietteil 40 ausgerichtet ist; die die Tafel tragende Auflage 71 ist mit der Einsenkung 72 der Matrize durch einen Biegeradius 73 verbunden. Die Einsenkung 72 der Matrize 70 weist einen Boden 74 auf, der in der beschriebenen Ausführung im wesentlichen parallel zu der Auflage 71 verläuft und eine zentrische, zylindrische Bohrung 75 aufweist.

BAD ORIGINAL

In der Ausführung der Matrize gemäß Fig. 3 wird ein zylindrischer Lochstempel 80 teleskopartig in der zentrischen Bohrung 75 der Matrize positioniert. In der Ausführung der Matrize gemäß Fig. 3 dringt das freie Ende des Lochstempels 80 in die Einsenkung 72 der Matrize 70 und bildet so eine ringförmige Ausnehmung. Wie in Fig. 4 dargestellt, weist das freie Ende des Lochstempels 80 einen kegelstumpffartigen Spreizkörper 81 auf, dessen Basis 82 auf ungefähr der gleichen Höhe wie der Boden 74 der Einsenkung 72 der Matrize liegt, und welcher sich im allgemeinen bis zu einem zylindrischen Schneidansatz 83 erstreckt. Dieser Schneidansatz 83 weist einen Durchmesser auf, der im allgemeinen dem Innendurchmesser der Ausnehmung 43 des Stanzbolzens 10 entspricht. Der Schneidansatz ist an seinem freien Ende durch eine Schneidkante 84 radial umgrenzt, welche mit der Schneidkante 47 des selbststanzenden Bolzens 10 zusammenwirkt, um einen Putzen 91 aus der Tafel 90 zu stanzen. Darüber hinaus weist der Schneidansatz 83 an seinem freien Ende einen zentrischen Spreizkegel 85 auf, welcher seitliche Relativbewegungen der Tafel und des Putzens nach der ersten Berührung des Kegels mit der Tafel verhindert.

Es versteht sich, daß eine Zwischenstufe in dem beschriebenen Verfahren das Einbringen des selbststanzenden Bolzens 10 in die Aufnahme 62 des Preßstempels 60 umfaßt, wie im folgenden ausführlich beschrieben werden wird. Der Preßstempel 60 bewegt sich dann relativ zur Matrize 70, um die Tafel zu durchstoßen und den Stanzbolzen, wie in Fig. 5 und 6 dargestellt, zu befestigen.

Während sich der Preßstempel 60 mit dem Stehbolzen 10 relativ auf die Matrize 70 mit dem Lochstempel 80 und der Tafel 90 zubewegt, wird das Tafelmaterial, welches die Einsenkung

72 der Matrize überdeckt, durch die Stoß- und Ziehfläche 48 des selbststanzenden Bolzens um den Biegeradius 73 in die Ausnehmung 72 der Matrize 70 umgeformt. Die Tafel wird dann zwischen der Schneidkante 47 des Stehbolzens 10 und der Schneidkante 84 des Lochstempels 80 durchstanzt, wobei ein Putzen 91 gebildet wird, dessen Durchmesser im allgemeinen dem Innendurchmesser der Ausnehmung 43 der ringförmigen Wandung des Stehbolzens 10 entspricht. Wie in Fig. 5 dargestellt, wird der Putzen aus der Tafel ausgestanzt, und zwar durch die zusammenwirkenden Schneidkanten. Der Putzen 91, der kuppelförmig über dem Spreizkegel 85 des Lochstempels 80 liegt, wird beim Weiterbewegen des "Spreizkegels" 85 in die konisch zulaufende Ausnehmung 43 der Mantelwandung 50 gedrückt.

Während der weiteren Relativbewegung des Stanzbolzens 10 und des Matrizensystems wird der ringförmige Mantel 46 des Bolzens 10 gegen die Mantelfläche des Spreizkörpers 81 am Lochstempel 80 gedrückt und das freie Ende des Mantels L-förmig radial nach außen gegen den Boden 74 der Matrizeneinsenkung 72 verformt. Auf diese Weise entsteht eine Umfangsnut 52 im Mantel 46, die durch den L-förmigen Mantel 46 und die Druckfläche 32 des Kopfteils des Verbindungselementes 30 gebildet wird. Das Material der Tafel 90, welches in die Matrizeneinsenkung 72 verformt wurde, wird dann nach innen in die Umfangsnut 52 hinein verformt, wodurch eine innige Bolzen-Blech-Verbindung erreicht wird.

Gleichzeitig wird der Putzen 91, der aus der Tafel herausgestanzt ist, durch den Spreizkegel 85 gegen den konvexen, konischen Boden 42 der Ausnehmung 43 in dem Stehbolzen 10 gedrückt. Die sich gegenüberliegenden konischen Flächen des Spreizkegels 85 und des Bodens 42 der Ausnehmung verformen den Putzen radial nach außen, wobei der Putzen in der



Ausnehmung 43 fest gegen die Innenwandung gepreßt wird. Die Druckfläche 32 des Kopfes des Stehbolzens 10 wird gleichzeitig in die gegenüberliegende Fläche der Tafel 90, wie in Fig. 6 dargestellt, gedrückt. Während die Druckfläche 32 in die Tafelfläche gepreßt wird, wird die Nietverbindung des ringförmigen Mantels 46 mit der Tafel 90 gebildet. In der endgültigen Verbindung befindet sich der ringförmige Mantel 46 zwischen dem Tafelmaterial, das gegen die ringförmige Wandung anliegt, und dem Tafelputzen 91, der fest in der Ausnehmung 43 eingeklemmt ist. Auf diese Weise wird der Stehbolzen 10 fest und verdrehsicher in einem durchgehenden Arbeitsgang an der Tafel 90 befestigt, wozu keine zusätzlichen Verdrehsicherungen oder spezielle Umformoperationen erforderlich werden.

Der Putzen 91 hat somit eine wichtige Funktion bei dem Zustandekommen der Verbindung und wird zu einem festen Bestandteil der Verbindung bei bolzenförmigen Verbindungselementen, wie sie in Fig. 1 und 2 mit einer Ausnehmung 43 dargestellt sind. Der Putzen wird am Spreizkegel 85 des Lochstempels 80 zentriert und abgestützt und befindet sich in dem Hohlraum des Stanz- und Nietteils im allgemeinen an der Stelle der größten Innenspannungen. Zum Beispiel befindet sich der Putzen 91, wie in Fig. 5 dargestellt, unmittelbar nach dem Durchstanzen an der Öffnung der Ausnehmung 43 und verhindert so ein Eindrücken des ringförmigen Mantels, während die Kante der Tafelausstanzung, wie dargestellt, in die Matrizenausnehmung gegen die Außenfläche des ringförmigen Mantels verformt wird. Der Putzen wird kontinuierlich in den Hohlraum bewegt, während der ringförmige Mantel 46 radial nach außen umgeformt wird, wodurch der ringförmige Mantel während der radialen Umformung seines freien Endes abgestützt und verstärkt wird. Schließlich wird der Putzen, wie in Fig. 6 dargestellt, gegen den Boden 42 der Ausnehmung 43 gepreßt, wodurch er zur Verstärkung der Bolzen-Blech-Verbindung beiträgt und, wie zuvor beschrieben, zu einem festen Bestandteil dieser Verbindung wird.

Es versteht sich, daß die Form des ringförmigen Mantels bzw. Nietkeils 46 und die Gestaltung des Kopfes sowie des Stanz- und Nietteils von der jeweiligen Funktion des Verbindungselements abhängt. So kann der ringförmige Mantel 46 z.B. zylindrisch, sechseckig, achteckig etc. ausgebildet sein. Auch kann der Schaft 20 entweder mit oder ohne Gewinde ausgebildet sein oder als Kugel, Schäkel oder andere der Befestigung dienende Teile geformt sein; für die Art der Ausbildung dieses Teils des Befestigungselementes ist lediglich seine Verwendung maßgebend.

Fig. 7 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform des selbststanzenden Verbindungselementes in erfindungsgemäßer Ausbildung in Form eines Stehbolzens 150. Dieser Stehbolzen besteht aus einem Kopf 152 in Form eines Radialflansches, einem Schaft 154 ohne Gewinde und einem Stanz- und Nietteil als ringförmiger Mantel 156. Bei dieser Ausführungsform ist die Mantelwandung 158 des ringförmigen Mantels im wesentlichen zylindrisch und endet in einer abgerundeten Stoß- und Ziehkante 160. Der ringförmige Mantel umfaßt eine zentrische Ausnehmung 162, die zum freien Ende des Mantels hin offen ist. Die Innenwandung 164 des ringförmigen Mantels ist bei der beschriebenen Ausführungsform ebenfalls im wesentlichen zylindrisch und endet in einer konischen Schneidfläche 166, die das freie Ende des ringförmigen Mantels begrenzt. Die Ausnehmung 162 endet an einem Boden 168, der im hier beschriebenen Ausführungsbeispiel konisch-konkav geformt ist,

Die Oberseite des Kopfes 152 ist als ringförmige Preßfläche 170 ausgebildet, die an den Schaft 154 angrenzt; die Unterseite des Kopfes stellt eine ringförmige Druckfläche 172 dar, die ebenfalls bereits im zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel erläutert wurde. Die zylindrische Seitenfläche 174 des Kopfes geht über eine abgerundete Prägekante 176 in die Druckfläche 172 über, die wiederum über eine

Hohlkehle 178 in die Mantelwandung 158 des ringförmigen Mantels 156 übergeht. Es versteht sich, daß "Oberseite" und "Unterseite" Begriffe sind, die hier für die gewählte Darstellung verwendet werden und selbstverständlich von der Lage des Stehbolzens abhängen, der, wie ohne weiteres einleuchtet, auch in einer waagerechten oder um  $180^{\circ}$  verschwenkten Position sowie jeglichen Zwischenstellungen zum Einsatz gelangen kann. Wie bereits zuvor erläutert, kann das erfindungsgemäße, selbststanzende Verbindungselement mit Hilfe einer Matrize befestigt werden, die entweder an einer oberen oder unteren Zwischenplatte beispielsweise einer Presse angebracht ist. Darüber hinaus kann der ringförmige Mantel 156 außer der zylindrischen Form beliebige Gestaltungen aufweisen, wie beispielsweise zylindrisch, sechseckig, achteckig, etc.. Der in Fig. 7 dargestellte Stehbolzen ist eine besonders einfache Ausführung und daher auch besonders preisgünstig, da die Außen- und Innenfläche 158 bzw. 164 des ringförmigen Mantels 156 konzentrisch, parallel zueinander verlaufen.

Fig. 12 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Matrize 180, die aus einer die Tafel abstützenden Matrizenauflage 182 und einem Stempelansatz 184 besteht, der zentrisch aus einer gerundeten Ringeinsenkung 186 hervorragt. Eine Formschräge 188 verläuft von der Matrizenauflage 182 konisch sich verengend nach innen, vorzugsweise einer e-Funktion folgend, und geht mit einem Biegeradius 190 in die Matrizenauflage 182 über. Das freie Ende des zentrisch erhabenen Stempelansatzes 184 wird durch eine kegelige Fläche in Form eines Spreizkegels 192 gebildet, der vorzugsweise eine spitz zulaufende Kegelspitze 194 besitzt. Die der Ringeinsenkung 186 zugewandte Kante des Spreizkegels ist als Schneidkante 196 ausgebildet, die von der Basis des Spreizkegels 192 durch eine ringförmige Schneidfläche 198 getrennt ist und von ihrer Schneidkante 196 aus in eine schma-

le, im wesentlichen zylinderförmige Mantelfläche des Stempelansatzes übergeht. Der Boden der Ringeinsenkung 186 ist ein im Querschnitt halbkreisförmiger Ring und als Rollfläche 202 gestaltet, die nach außen hin wiederum in eine umlaufende Stützschiene 204 übergeht, welche ihrerseits den Übergang zur Formschräge 188 darstellt. Der Übergang zwischen der Stützschiene 204 und der Rollfläche 202 einerseits sowie der Formschräge 188 andererseits ist abgerundet.

In den Fig. 8 bis 11 sowie 14 wird der bevorzugte Befestigungsablauf des Stehbolzens gemäß Fig. 7 mittels der zuvor erläuterten und in Fig. 12 dargestellten Matrize schematisch wiedergegeben. Wie zuvor erwähnt, wird der Stehbolzen 150 zunächst relativ zu einer Tafel 206, an der das Verbindungselement befestigt werden soll, ausgerichtet, wobei der Stanz- und Nietteil bzw. Mantel 156 der Tafel zugekehrt ist. Dabei verläuft die Längsachse des Stehbolzens im allgemeinen senkrecht zur Tafelebene. Bei der Darstellung der Befestigungsart gemäß den Fig. 8 bis 11 sowie 14 wird der Stehbolzen 150 durch einen Preßstempel oder Stößel 210, der eine den Schaft 154 des Stehbolzens aufnehmende, axiale, konzentrische Freibohrung 212 besitzt, in die Tafel gedrückt. Der Stößel 210 besitzt an seinem freien Ende eine Ringdruckfläche 214, die auf die ringförmige Preßfläche 170 des Kopfes 152 einwirkt. Der Stehbolzen wird dann durch eine Relativbewegung des Stößels 210 und der Matrize 180 aufeinander zu in die Tafel eingetrieben, welcher Vorgang nachfolgend noch eingehend erläutert wird.

Wie aus Fig. 8 hervorgeht, wird die Tafel 206 in ihrem relevanten Bereich zunächst in die Einsenkung 186 der Matrize 180 verformt. Die Tafel kommt zuerst mit der abgerundeten Stoß- und Ziehkante 160 am freien Ende des ringförmigen Mantels 156 in Berührung. Das Tafelmateriale innerhalb des

durch den ringförmigen Mantel 156 gebildeten Umfangs wird dann gegen den Spreizkegel 192 gedrückt und kuppelförmig verformt, wodurch dieser Bereich der Tafel vor dem eigentlichen Schneid- bzw. Stanzvorgang in noch näher zu erläuternder Weise fixiert wird.

Die Tafel wird dann gemäß Fig. 9 ausgeschnitten bzw. ausgestanzt, und zwar zwischen der konischen Schneidfläche 166 am freien Ende des ringförmigen Mantels 156 und der Schneidkante 196 am Randbereich des Stempelansatzes 184, wobei ein Putzen 216 ausgestanzt wird, der in die Ausnehmung 162 des Verbindungselementes mit dem Stempelansatz 184 der Matrize 180 gedrückt wird. Es versteht sich, daß die Form der Schneidkante 196 der Matrize mit der Form des ringförmigen Mantels 156 übereinstimmen muß, sei es nun jeweils ringförmig, sechseckig, achteckig usw., damit die den Schneidvorgang bewirkenden Flächen in gewünschter Weise zusammenwirken können und einen sauberen Schnitt garantieren. Die Schneidfläche 166 des ringförmigen Mantels 156 ist vorzugsweise als abgeschrägte Fläche gestaltet, die sich in Bezug auf die Achse der Ausnehmung 162 nach außen hin konisch erweitert. Das Stanzen der Tafel erfolgt dann entlang der Schneidfläche 166, wobei ein Tafelputzen 216 entsteht, der einen Außendurchmesser besitzt, der etwas größer ist als der Innendurchmesser der Innenwandung 164 des ringförmigen Mantels, wodurch sich ein Festsitz ergibt. Die Schneidfläche ist selbstkorrigierend und gewährleistet eine saubere Durchtrennung der Tafel bei minimalem Kraftaufwand. Das Vermeiden einer scharfen Schneidkante an dem ringförmigen Mantel vermindert auch erheblich die Gefahr des Reißens des freien Endes des ringförmigen Mantels und des die ausgestanzte Öffnung umgebenden Tafelmaterials während des endgültigen Befestigungsvorgangs, der nachfolgend beschrieben wird.

Wie Fig. 10 deutlich zeigt, führt die fortgesetzte Relativbewegung zwischen dem selbststanzenden Werkstück 150 und der Matrize 180 zu einem Anliegen des freien Endes des ringförmigen Mantels 156 an der Rollfläche 202 der Matrize, wobei gleichzeitig das die durchstanzte Öffnung umgebende Tafelmaterial als Napfkante 218 gegen die Mantelwandung 158 des ringförmigen Mantels 156 verformt wird. Es ist zu erwähnen, daß der Putzen 216 auf diese Weise sich jeweils im Bereich der größten Belastung des ringförmigen Mantels befindet, und zwar unmittelbar hinter dem Bereich der Berührung zwischen dem freien Ende des ringförmigen Mantels 156 und der Rollfläche 202. Auf diese Weise verhindert der Putzen, daß der ringförmige Mantel während des Befestigungsvorgangs nach innen gedrückt wird. Bei Fortführung der genannten Relativbewegung zwischen dem Stehbolzen 150 und der Matrize 180 wird das freie Ende des ringförmigen Mantels radial nach außen verformt und zwar in steter Anlage an die gebogene Rollfläche 202, so daß am freien Ende des ringförmigen Mantels gemäß Fig. 11 im Querschnitt ein Haken oder ein U-Profil entsteht, der bzw. das aus dem verformten Mantelende 156a bis c und dem unverformten Mantelteil 156d besteht (siehe auch Fig. 11 und 14). Das die Napfkante 218 umgebende Tafelmaterial wird sodann zwischen das hakenförmig verformte Mantelende 156a am freien Ende des ringförmigen Mantels 156 und den Kopf 152 des Stehbolzens geklemmt, während die Prägekante 176 des Kopfes 152 in die Tafel getrieben wird. Es ist zu erwähnen, daß der Putzen 216 sich in die Ausnehmung 162 des ringförmigen Mantels bewegt und sich auch hier wiederum im Bereich der größten Spannungen des Mantels befindet. Des weiteren ist darauf hinzuweisen, daß der Spreizkegel 192 des Stempelansatzes 184 der Matrize jegliche Horizontalbewegung des Putzens 216 innerhalb der Ausnehmung 162 verhindert - bei Schräglage des Stehbolzens sind selbstverständlich Bewegungen in der Ebene der Tafel gemeint - , welche Bewegungen die Bildung einer mechanischen Verbindung zwischen Tafel und ringförmigem Mantel des

Verbindungselementes beeinträchtigen würden. Die weitere Relativbewegung zwischen dem Stehbolzen 150 und der Matrize 180 bewirkt eine Gegendrehung des die durchstanzte Tafelöffnung umgebenden Tafelmateri als an der zu einem Kanal verformten Fläche, die zwischen dem Kopf 152 des Stehbolzens 150 und dem radial nach außen verformten freien Ende 156c des Mantels liegt, so daß schließlich eine eingerollte Napfkante 218b der Tafel entsteht (siehe Fig. 14).

Fig. 14 zeigt im Querschnitt die endgültige Bolzen-Blech-Verbindung gemäß der Erfindung in ihrer ineinander verhakten bzw. verschlungenen, durch Umformen in verschiedenen Richtungen bei gleichzeitig gegenseitiger Kontaktnahme erreichten Form. Der ringförmige Mantel 156 ist nun so verformt worden, daß er aus einem dem Kopf zunächst gelegenen unverformten Mantelteil 156d und einem radial nach außen hakenförmig umgebogenen Mantelende 156c besteht. In den Fig. 10, 11 und 14 ist sehr anschaulich dargestellt, in welcher Weise der ringförmige Mantel 156 während des Niedergehens des Stößels 210 durch die Rollfläche 202 verformt wird. Der ringförmige Mantel 156 wird an seinem freien Ende zunächst nach außen verwölbt, so daß eine umlaufende Aufweitung in Form des verformten Mantelendes 156a entsteht (Fig. 10); bei weiterem Niedergang des Stößels 210 beginnt (siehe auch Fig. 11) über eine 90°-Umformung eine Rückwölbung des Mantelendes 156b, so daß schließlich in der Endphase, wie sie in Fig. 14 dargestellt ist, das verformte Mantelende 156c nahezu bzw. ungefähr um 180° verformt wird und nunmehr in gegenüber der Ausgangslage entgegengesetzte Richtung weist und dabei einen umlaufenden Hohlrand oder Kanal mit im Querschnitt im wesentlichen U-Form bildet, in dessen Bereich das Tafelmaterial, wie im einzelnen zuvor und nachfolgend noch beschrieben, ebenfalls richtungsändernde Verformungen erfährt, die durch ihre zum Teil entgegengesetzten Krümmungsphasen ("counterclinch") zu der erfindungsgemäßen,

besonders haltbaren und dichtenden, keine zusätzlichen Befestigungsmaßnahmen benötigenden Verbindung zwischen der Tafel und dem Befestigungselement führen. Der Putzen 216, der aus der Tafel 206 gestanzt wurde, ist durch den Spreizkegel 192 des zentrischen Stempelansatzes 184 gegen den Boden 168 der Ausnehmung 162 verformt worden. Durch die Verformung des Putzens gegen den Boden 168 wird dieser radial nach außen in eine feste Verbindung mit der Innenwandung 164 der Ausnehmung 162 gedrückt, so daß der Putzen ein fester Bestandteil der Bolzen-Blech-Verbindung wird.

Die Tafel 206 besteht in ihrem Endzustand für die Bolzen-Tafel-Verbindung nun aus einem Hauptteil, der an der Matrizenauflage 182 anliegt, einem zweiten Teil als napfförmig verformter Tafelbereich 206a, der von der Tafelebene weg verformt ist und gegen die Formschräge 188 der Matrizenausnehmung und die umlaufende Stützschräge 204 anliegt, die die Verformung der Tafel in der Matrizenausnehmung begrenzt und die Tafel während der abschließenden Verformung in dem hakenförmig verformten Mantelende 156c gestützt hat, und einen dritten, nachfolgend erläuterten Teil als wulstartige Napfkante 218b. Wie bereits erwähnt, wird das Tafelmateriale, das die in die Tafel gestanzte Öffnung umgibt, zwischen der Druckfläche 172 des Kopfes 152 und dem hakenförmigen Mantelende 156c in der ursprünglichen Verformungsrichtung des Tafelmateriale entgegengesetzter Richtung verformt bzw. gerollt oder gegengedreht, was zu einer vergrößerten, eingerollten Napfkante 218b führt, die unlösbar in dem hakenförmig verformten Mantelende 156c eingebettet bzw. eingeklemmt ist. Die ringförmige eingerollte Napfkante 218b stellt eine weitere Verstärkung der Verbindung dar. In der letzten Phase des Befestigungsvorgangs wird der Kopf 152 des Verbindungselementes in die Tafel gedrückt, so daß die Preßfläche 170 im wesentlichen parallel zur Plattenoberfläche und mit dieser in aller Regel fluchtend verläuft,



wodurch ein bündiger Abschluß geschaffen wird, der besonders vorteilhaft für viele Anwendungsfälle ist, in denen ein zweites Bauteil, z.B. eine zweite Tafel, an dem Schaft 154 des Stehbolzens befestigt wird. Es ist auch zu erwähnen, daß die konische Schneidfläche 166 eine Drehverformung erfahren hat und sich nun durch die Dreh- bzw. Rollbewegung während des Verformens auf der Außenseite des verformten Mantelendes 156c befindet, wodurch ein endseitiges Reißen der Tafel und/oder des Niet- und Stanzteils verhindert wird.

Die so gebildete Bolzen-Blech-Verbindung, wie sie in Fig. 14 dargestellt ist, ist außerordentlich fest und starr, was besonders bei einer Verbindung mit einem bolzenförmigen Verbindungselement mit einem aus der Ebene der Tafel 206 hervorragenden Schaft wichtig ist. Der Zug- und Druckwiderstand der erfindungsgemäßen Verbindung ist in aller Regel größer als der Widerstand des Schaftes 154. Der Widerstand der Verbindung gegenüber Zugkräften wird dadurch gemessen, daß der Schaft 154 entgegen der Befestigungsrichtung, d.h. von der Tafel weg, gezogen wird. Der Widerstand gegenüber Kräften, die das Befestigungselement durch die Tafel hindurchzudrücken versuchen, wird gemessen, indem das Befestigungselement durch die Tafel gedrückt wird. In der Matrizie können Elemente geformt sein, die eine Verdrehsicherung bewirken, wie dies in Fig. 13 gezeigt wird. Dabei ergibt sich für die Verbindung ein Widerstand gegenüber einem das Befestigungselement zu verdrehen suchenden Drehmoment, der so groß ist wie der des Bolzens gegenüber einem Drehmoment. In der in Fig. 13 dargestellten Ausführung weist die Matrizie 180 im Bereich ihrer Formschräge 188 drei Verdrehsicherungsflächen 220 auf, die im wesentlichen parallel zur Achse des Spreizkegels 192 verlaufen und sich in Axialrichtung von der umlaufenden Stützscharter 204 bis zur Matrizenauflage 182 erstrecken. Diese Flächen 220 verformen

zusätzlich den napfförmig verformten Tafelbereich und geringfügig auch den Kopf 152, so daß in Umfangsrichtung durch das Aneinanderschmiegen dieser zusätzlich verformten Teile bzw. Flächen quasi eine ungleichmäßige jedoch sich vollkommen entsprechende Umfangslinie für die sich berührenden Teile entsteht, was zu einer ausgezeichneten Verdrehsicherung führt.

Wenn hier von "Stanz- oder Schneidflächen" die Rede ist, dann sind damit sowohl relativ scharfe Stanzkanten, wie z.B. die Stanzkante 47 des selbstsichernden Bolzens gemäß Fig. 1, als auch flächigere Ausbildungen, wie die konische Schneidfläche 166 des in Fig. 7 gezeigten Stanzbolzens, gemeint. Eine scharfe Stanzkante kann in einigen Anwendungsfällen von Vorteil sein, nämlich dort, wo der Putzen abschließend aus der Verbindung entfernt wird, wie dies bei der selbststanzenden Mutter gemäß den Fig. 27 bis 29 der Fall ist (siehe dort die Kante 610). Eine Schneidfläche wird jedoch dort bevorzugt, wo der Putzen zum festen Bestandteil der Bolzen-Blech-Verbindung wird, wie dies zuvor im Zusammenhang mit der Herstellung der erfindungsgemäßen Verbindung eines Stehbolzens mit einem Blech oder einer Platte dargelegt wurde. Die bisher beschriebene Vorrichtung zum Anbringen der Befestigungsteile umfaßt eine Matrize und ein einfaches Druckwerkzeug in Form eines Stößels; diese Vorrichtung kann bei geringen Produktionszahlen zur Anwendung kommen. Das Verbindungselement kann einfach in den Stößel eingebracht werden, der dann in Richtung auf die Matrize bewegt wird, um das Verbindungselement in der vorbeschriebenen Weise zu befestigen. Bei der Massenverarbeitung werden die Befestigungselemente jedoch aus ökonomischen Gründen dem Stößel automatisch zugeführt und auch automatisch in die für die erfindungsgemäße Verbindung gewünschte Lage ausgerichtet. Das automatische Zuführen, Ausrichten und Befestigen des bolzenförmigen Verbindungselementes mit

einem Schaft setzt die Lösung erheblicher Probleme voraus, da dieses Verbindungselement sehr exakt vor jedem Befestigungsvorgang zur Matrize ausgerichtet werden muß. Zwei alternative, besonders bevorzugte Stanzköpfe, die insbesondere hervorragend zur Zuführung und Befestigung von bolzenähnlichen Verbindungselementen geeignet sind, werden nachfolgend beschrieben:

Der in den Fig. 15 bis 19 dargestellte, erfindungsgemäße Stanzkopf 250 ist insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, für die Anbringung von selbststanzenden, bolzenförmigen Verbindungselementen geeignet, wie z.B. für selbststanzende Bolzen, Schrauben sowie Stehbolzen, wie sie z.B. in den Fig. 1, 2 und 7 dargestellt sind. Wie bereits beschrieben, gehört zu den bolzenförmigen Verbindungselementen 300 ein Kopf 372, ein gegebenenfalls mit Gewinde versehener Schaft 370 sowie ein selbststanzendes und -nietendes Stanz- und Nietteil 374 in Form eines ringförmigen Mantels. Diese Art Verbindungselement muß exakt zum Stößel und zur Matrize, die hier nicht dargestellt ist, ausgerichtet werden. Die Matrize wird normalerweise an der feststehenden Matrizenaufnahme befestigt, während der Stanzkopf normalerweise an der beweglichen Matrizenaufnahme angeordnet wird. Selbstverständlich kann die Anordnung auch umgekehrt vorgesehen werden.

Der in Fig. 15 dargestellte Stanzkopf 250 besteht aus einem Führungs- und Befestigungsgehäuse 252 und einem relativ dazu bewegbaren Stößelkopf 254. Das Gehäuse 252 ist in der dargestellten Ausführungsform an einer oberen beweglichen Werkzeugplatte 256 mittels einer Halteplatte 258 befestigt. Ein in der dargestellten Ausführungsform zylindrischer Stößel 260 wird im dargestellten Beispiel mittels eines Haltestifts 262 am Gehäuse 252 befestigt. Die Relativbewegung zwischen dem Gehäuse 252 und dem Stößelkopf 254 wird durch

eine doppelt wirkende Zylinderanordnung 264 gesteuert. Diese Zylinderanordnung besteht aus einem äußeren Zylinder 266, der am Führungs- und Befestigungsgehäuse 252 durch einen radialen Flansch 268 befestigt ist. Der äußere Zylinder 266 weist einen inneren O-Ring 272 auf, der die Zylinderkammer unten abdichtet. Die Zylinderanordnung umfaßt außerdem einen auch als Kolben wirkenden inneren Zylinder 274, der mit einem herkömmlichen O-Ring 276 abdichtet. Der zugehörige Kolben besitzt schließlich eine Kolbenstange 278 mit einem Gewindeende 280, das in eine Magazinplatte 282 des Stößelkopfes eingeschraubt ist. Eine Kontermutter 284 verhindert ein Lockern des Gewindeendes aus der Magazinplatte 282.

Die Magazinplatte 282 des Stößelkopfes 254 ist mit einem zylindrischen Stößelkanal 286 versehen, in dem der Stößel 260 während des Anbringens der Befestigungselemente teleskopisch aufgenommen und bewegt wird. Die Magazinplatte 282 besitzt außerdem eine Führungsbüchse 288, die den Stößel 260 gleitend aufnimmt; die Führungsbüchse 288 ist vorzugsweise eine herkömmliche Messingbüchse, die durch einen Anschlag- und Haltering 290 an der Magazinplatte befestigt ist. Der Anschlag- und Haltering begrenzt auch die Relativbewegung zwischen dem Stößelkopf 254 und dem Gehäuse 252. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel wird als Anschlag- und Haltering 290 ein Stahlring verwendet, der mit Preßsitz auf der Führungsbüchse 288 angebracht ist. Die selbststanzenden Befestigungselemente 300 werden durch eine flexible Zuführung, die mittels einer konventionellen Schlauchkupplung als Zuführungsanschluß 292 mit dem Stößelkopf verbunden ist, diesem zugeführt. Die Magazinplatte 282 ist dazu mit einem ersten Einlaufkanal 294 versehen, der die von der flexiblen Zuführung kommenden, selbststanzenden Befestigungselemente 300 aufnimmt, sowie mit einem zweiten, im

Winkel nach unten verlaufenden Zuführkanal 296 ausgerüstet, der quer zum Stößelkanal 286 verläuft und in diesen einmündet, um so die Befestigungselemente 300, die aus einem Vorratsbehälter, wie beispielsweise einem Sortiergerät unter Schwerkraft durch den Zuführungsanschluß in die Kanäle gelangen, dem Stößelkanal zuzuführen.

Die selbststanzenden Befestigungselemente 300 gelangen dann in einen konischen Zentrierkanal 304 im Zentriergehäuse 302, das mittels Schrauben oder anderer herkömmlicher Befestigungselemente an der Magazinplatte befestigt ist. Der konische Zentrierkanal ist mit zwei federbelasteten Zentrierbacken versehen, von denen jede eine halbkonische Oberfläche 304a besitzt, wie dies in Fig. 18 dargestellt ist. Die Zentrierbacken 306 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel mittels Schraubenfedern federbelastet, die jeweils mit ihrem einen Ende der zugehörigen Zentrierbacke und mit ihrem anderen Ende einem Sicherungsring 310 anliegen. Die Schraubenfedern schließen die Zentrierbacken im Normalzustand, um jeweils ein Befestigungselement, im vorliegenden Fall einen Stehbolzen 300, in der in den Fig. 15 und 18 gezeigten Position zu halten. Wie den Fig. 16 und 19 zu entnehmen ist, werden Führungsstifte 309 seitlich in das Zentriergehäuse 302 zwischen die Zentrierbacken geschraubt, wodurch zusätzlich eine Führungs- und Fixierhilfe für die Zentrierbacken erreicht wird. Das Zentriergehäuse 302 besitzt außerdem eine Austrittsöffnung 312, die coaxial zum konischen Zentrierkanal 304 der Zentrierbacken und zum Stößelkanal 286 der Magazinplatte liegt und mit diesen verbunden ist.

Die Magazinplatte 282 besitzt auch eine Führungssäule 314, die mit der Magazinplatte mittels eines nicht dargestellten Stiftes oder dergleichen verbunden ist und mit ihrem freien Ende 316 teleskopisch von einer Freibohrung 318 in der Werk-

zeugplatte 256 aufgenommen wird. Eine pneumatische Anschlußverschraubung 320 ist über ein Gewinde mit der Halteplatte 258 verbunden, die mit einer pneumatischen Verbindungsbohrung 322 versehen ist, welche wiederum durch die Halteplatte 258 mit der Kammer 323 des äußeren Zylinders 266 kommuniziert. Eine an der Magazinplatte 282 angeschraubte pneumatische Anschlußverschraubung 324 kommuniziert ihrerseits über eine Verbindungsbohrung 326 mit der Kolbenstange 278, die mit einer axialen Verbindungsbohrung 328 versehen ist, um in der nachfolgend beschriebenen Weise das Gehäuse und den Stößelkopf relativ zueinander zu bewegen.

Die Halteplatte 258 ist außerdem mit einer pneumatischen Fühl- oder Tastleitung in Form einer Verbindungsbohrung 330 versehen, die über einen Druckluftschlauch mit den Antriebsmitteln der Presse in Verbindung steht. Der Druckluftschlauch 332 ist mit der Halteplatte über eine Anschlußverschraubung 334 verbunden. Die selbststanzenden Befestigungselemente 300 werden vom ersten Einlaufkanal 294 dem konischen Zentrierkanal mit Hilfe eines über einen Druckluftschlauch 336 getakteten Drucks zugeführt. Der Druckluftschlauch 336 kommuniziert mit dem ersten Einlaufkanal 294 über eine im Winkel zu letzterem verlaufende und in diesen mündende Verbindungsbohrung 338. Wenn ein Befestigungselement sich in der durch die Bezugsziffer 300a in Fig. 15 gezeigten Lage befindet, sorgt ein Druckstoß durch den Druckluftschlauch 336 und die Verbindungsbohrung 338 dafür, daß der sich bei 300a befindende Stehbolzen zum konischen Zentrierkanal 304 in die für das Befestigen an einem Blech oder einer Platte gewünschte Position getrieben wird. Der Vereinzelungsmechanismus 342 verhindert jedoch den Zutritt eines Befestigungselements in die bei 300a gezeigte Position so lange, bis der im konischen Zentrierkanal 304 befindliche Stehbolzen am Blech bzw. der Platte befestigt ist. Der Vereinzelungsmechanismus besteht aus einer Konsole

344, die am Gehäuse 252 mittels einer Schraube 346 oder dergleichen befestigt ist. Zum Vereinzelungsmechanismus 342 gehören auch zwei mit Abstand voneinander angeordnete, an der Konsole befestigte Vereinzelungszinken 348. Jeder Vereinzelungszinken 348 besitzt schlüssellochartige Schlitzte, die jeweils nur einem Befestigungselement erlauben, die Position gemäß 300a einzunehmen und zwar nur dann, wenn das Werkzeug seine in Fig. 15 gezeigte, geöffnete Position einnimmt, was anhand der Fig. 20 bis 25 nachfolgend noch ausführlicher beschrieben werden wird.

Fig. 16 zeigt Einzelheiten der Stößeinheit. Danach besitzt der Stößel 260 eine axiale Freibohrung 350, die den Schaft 370 des Stehbolzens teleskopartig aufnimmt, und eine Ringdruckfläche 352, die auf den Kopf 372 des Stehbolzens aufliegend einwirkt. Wie erwähnt, besitzt das dargestellte Befestigungselement einen selbstwirkenden Stanz- und Nietteil 374.

Wie am besten aus Fig. 16 hervorgeht, kommuniziert die Freibohrung 350 am freien Ende des Stößels 260 mit einer zweiten schmaleren Führungsbohrung 355, die einen Kontrollstift 356 aufnimmt, dessen Kopf 358 teleskopartig in einer etwas größeren Führungsbohrung 359 geführt wird. Ein zweiter Stift als Füllstift 360 dient dem Höhenausgleich und ist ebenfalls teleskopartig in der Führungsbohrung 359 geführt und dabei auf dem Kopf 358 des Kontrollstiftes 356 abgestützt. Wie dargestellt, ragt das dem Kopf 358 gegenüberliegende Ende des Kontrollstiftes 356 derart in die Freibohrung 350, daß die Stifte 356 und 360 in der in Fig. 16 dargestellten Lage nach oben bewegt werden, sobald der Schaft 370 des Befestigungselementes in die Freibohrung 350 gelangt, wie dies in Fig. 19 dargestellt ist. Zu der Montageeinheit gehört auch ein Näherungsschalter 362 - mit Kontrollkabel 364 - , der seitlich bis zur Führungsbohrung

ragt, um die Lage des Füllstifts 360 und damit des Kontrollstifts 356 abzutasten bzw. zu ermitteln und dann entsprechende Steuersignale an die für den Stanz- und Nietvorgang relevanten aktiven Teile zu geben.

Wie am besten aus Fig. 15 hervorgeht, gehört zu der doppelt wirkenden Zylinderanordnung 264 ein innerer Kolben 380 in einer inneren Kammer 382 des inneren Zylinders 274, in der er dichtend, nämlich aufgrund eines Dichtrings 384 und eines Lagerdeckelrings 386, geführt ist. Der innere Zylinder 274, der auch als Kolben wirkt, weist mehrere Verbindungskanäle 388 auf, die für eine Verbindung der Kammer 323 des äußeren Zylinders 266 und der zwischen dem inneren Kolben 380 und dem Lagerdeckelring 386 gebildeten Kammer sorgt. Über die Anschlußverschraubung 320 und die Verbindungsbohrung 322 wird die Kammer 323 des äußeren Zylinders kontinuierlich druckbeaufschlagt. In der in Fig. 15 dargestellten, geöffneten Position gelangt das Druckmedium auch über die Verbindungsbohrung 326 in die Magazinplatte 282 und über die axiale Verbindungsbohrung 328 in der Kolbenstange 278 in die Kammer 382 des inneren Zylinders. Der Druck in der Kammer 382 wirkt auf den inneren Kolben 380, so daß sich eine Stellung der doppelt wirkenden Zylinderanordnung 264 gemäß Fig. 15 ergibt. Sobald der Druck in der Verbindungsbohrung 326 abfällt bzw. entfällt, wird jedoch der Druck der Kammer 323 des äußeren Zylinders über die Verbindungskanäle 388 auf die Unterseite des inneren Kolbens 380 wirken mit der Folge, daß dieser sich nach oben bewegt und damit der Stößelkopf 254 relativ zum Führungs- und Befestigungsgehäuse 252 geschlossen wird, wie dies aus Fig. 17 hervorgeht. Nachfolgend wird die Wirkungsweise des in den Fig. 15 bis 19 dargestellten Stanzkopfes im einzelnen beschrieben.



Die doppelt wirkende Zylinderanordnung 264 öffnet und schließt, wie beschrieben, den Stanzkopf und dient auch als Federung. Nach dem Anbringen eines Befestigungselementes und dem Öffnen der Stanzkopf-Matrizen-Anordnung werden das Führungs- und Befestigungsgehäuse 252 einerseits und der Stößelkopf 254 andererseits gemäß Fig. 15 durch Druckbeaufschlagung der Verbindungsbohrungen 322 und 326 auf Abstand gesetzt. Sodann wird ein Befestigungselement - im dargestellten Beispiel ein Stehbolzen - in die in Fig. 15 strichpunktiert dargestellte Lage 300a gebracht und über die Anschlußverschraubung 340 ein pneumatischer Druckstoß ausgeübt, der den Stehbolzen in den konischen Zentrierkanal 304 - wie zuvor beschrieben - befördert, wo er automatisch zentriert und ausgerichtet wird. Wie aus Fig. 15 hervorgeht, nimmt der konische Zentrierkanal den Stanz- und Nietteil 374 auf, wobei der Stehbolzen normalerweise mit dem Schaft coaxial zur Achse des Stößels 260 ausgerichtet wird.

Der Steuermechanismus des Stanzkopfes unterbindet dann die Druckbeaufschlagung der Verbindungsbohrung 326, was zum relativen Schließen des Stößelkopfes 254 führt, d.h. einer Bewegung des Stößelkopfes 254 auf das Führungs- und Befestigungsgehäuse 252 zu, wie dies in den Fig. 17 und 19 dargestellt ist und zuvor beschrieben wurde. In dieser Position ragt das freie Ende des Schaftes 370 in die Freibohrung 350 am Ende des Stößels 260 und liegt dem freien Ende des Kontrollstiftes 356 an. Der Kontrollstift 356 und der Füllstift 360 werden dadurch bei der in Fig. 19 dargestellten Ausrichtung der Anordnung nach oben bewegt und schließen den Näherungsschalter 362. Das Schließen des Näherungsschalters 362 stellt so sicher, daß sich ein Stehbolzen im konischen Zentrierkanal 304 des Zentriergehäuses 302 befindet und auch genau in der gewünschten Position ausgerichtet

ist und mit dem Stößel in für den folgenden Montageschritt fluchtender Lage gehalten wird. Wie zuvor beschrieben, kann jede nichtfluchtende Lage des Stehbolzens zu einer Beschädigung der Vorrichtung führen, was Unterbrechungen und erhebliche Reparaturarbeiten zur Folge hätte. Wie weiterhin erwähnt, sorgt die Einwirkung auf den Näherungsschalter dafür, daß sich in jedem Fall ein Stehbolzen im Stößelkopf befindet, und zwar in für das Anbringen an einer Tafel gewünschter Position.

Das Anbringen des Befestigungselementes an einer Tafel wird dann durch Betätigung der Matrizen-Stanzkopf-Anordnung über die pneumatische Verbindungsbohrung 330 bewirkt, wobei die obere Werkzeugplatte 256 gegen eine nicht dargestellte untere Werkzeugplatte bewegt wird. Wie bereits erwähnt, befindet sich an der unteren Werkzeugplatte die in Fig. 3 dargestellte Matrize, bzw. vorzugsweise die in Fig. 12 dargestellte Matrize. Wie ebenfalls bereits erwähnt, wird die Matrize 180 (Fig. 12) an der unteren Werkzeugplatte derart befestigt, daß ihr Stempelansatz 184 coaxial zum Stößelkanal 286 ausgerichtet ist und teleskopartig von dem Stanz- und Nietteil 374 des anzubringenden Befestigungselement aufgenommen werden kann. Sobald der Stößelkopf das Blech bzw. die Platte berührt, wird die Bewegung des Stößelkopfes 254 beendet und bewegt sich der Stößel 260 relativ zum Stößelkopf weiter, um zunächst mit seiner Ringdruckfläche 352 (siehe Fig. 19) in Anlage mit dem Kopf 372 des Befestigungselementes zu gelangen. Das Befestigungselement wird dann weiter durch den Stößelkopf geschoben, wobei die Zentrierbacken 306 gegen die Federn 308 seitlich geöffnet werden, so daß dann das Befestigungselement an der auf der Matrize liegenden Platte entsprechend den in den Fig. 7 bis 11 und 14 gezeigten Abläufen befestigt werden kann.

Die Fig. 20 bis 25 veranschaulichen eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stanzkopfes, der sich ganz besonders für das Anbringen selbststanzender, bolzenförmiger Verbindungselemente eignet. Wie an anderer Stelle erwähnt, wird auch nachfolgend der Ausdruck "bolzenförmiges Befestigungselement" als Gattungsbegriff für jegliche Art selbststanzender Befestigungselemente im Rahmen der Erfindung verwendet, die auf ihrer dem Stanz- und Nietteil gegenüberliegenden Seite in irgendeiner räumlich hervorragenden Art geformt sind, beispielsweise als Schraubbolzen, Schraube, Stehbolzen mit Schaft ohne Gewinde oder aber auch kugelförmige oder abgekröpfte Halterungen zum irgendwie getarteten Anbringen weiterer Elemente.

Unter Bezugnahme auf Fig. 20 wird nun die erwähnte zweite Ausführungsform des Stanzkopfes 400 erläutert, der eine Stößereinheit 402 und eine Beschickungseinheit 404 besitzt. Zur Stößereinheit gehört eine Stößelhülse 406, die relativ an einer oberen Werkzeugplatte bzw. Druckplatte 408 befestigt ist. Die Stößelhülse 406 kann sich in einem Führungszylinder 410, der einen Zylinderinnenraum 432 besitzt, hin- und herbewegen und weist einen Ringkolben 412 auf, der gegenüber der Innenwand des Führungszylinders 410 durch einen O-Ring 414 oder dergleichen abgedichtet ist. Der Ringkolben 412 ist am Mittelteil 418 der Stößelhülse über einen Sicherungsring 416 befestigt. Die Stößelhülse besitzt außerdem ein mantelringförmiges unteres Endteil 420, das einen unteren, geteilten Stößeleinsatz 442 in der nachfolgend näher beschriebenen Weise aufnimmt.

Ein Innenkolben 422 ist hin- und herbeweglich in einer Zylinderbohrung 424 in der Stößelhülse 406 geführt. Zu dem Innenkolben 422 gehören ein Kolbenkopf 426 und ein Ringlager 428, die gegenüber der Zylinderbohrung 424 durch einen O-Ring od.dgl. abgedichtet sind. Der Ringkolben 412 kann

sich in einem Zylinderinnenraum 432 des Führungszyllinders 410 hin- und herbewegen; das obere Ende des Führungszyllinders 410 weist einen Sicherungsring 434 und einen Anschlagring 436 auf, durch die die Aufwärtsbewegung der Stößelhülse 406 begrenzt wird. Am unteren Ende des Führungszyllinders 410 ist ein Dichtring 438 vorgesehen, wodurch gegenüber dem unteren Endteil 420 der Stößelhülse 406 abgedichtet wird. Der Führungszyllinder 410 ist mit seinem unteren Ende an einer beweglichen Zwischenplatte 440 mit geeigneten Mitteln befestigt, z.B. über Steck- bzw. Paßstifte od.dgl.. Wie erwähnt, nimmt das untere Endteil 420 der Stößelhülse 406 den unteren geteilten Stößeinsatz 442 auf. Dieser untere Stößeinsatz besteht aus einem ersten, unteren, beweglichen Stößelsegment 444 und einem zweiten, passenden Stößelsegment 446, das fest in der Stößelhülse befestigt ist, und einen oberen ringförmigen, ungeteilten Bereich 448 aufweist, der normal einen Abstand vom beweglichen Stößelsegment 444 besitzt, wie dies in Fig. 20 dargestellt ist; die Kolbenstange 450 des Innenkolbens 422 berührt das obere Ende des beweglichen Stößelsegments 444. Ein aus dem beweglichen Stößelsegment 444 nach außen ragender Anschlagstift, der bei Relativbewegungen des Stößelsegments 444 zum Endteil 420 der Stößelhülse 406 in einer im genannten Endteil 420 vorgesehenen Hubbegrenzungsnut hin- und herbewegt werden kann, bewirkt zusammen mit einem Anschlagring 454 indirekt eine Begrenzung der Aufwärtsbewegung des Stößelsegments 446, da dieses fest in der Stößelhülse 406 angeordnet ist, deren Hubbegrenzungsnut 453 über die erwähnte Wirkung des Anschlagstifts 452 die Aufwärtsbewegung des Endteils 420 begrenzt. Das untere Ende des geteilten Stößeinsatzes 442 bewegt sich in einer Führungsbohrung 458 des Stößelkopfes 456.

Der Druck, der die Stößeinheit öffnet, gelangt über eine Druckleitung 460, die am Führungszylinder 410 mit Hilfe einer herkömmlichen Anschlußverschraubung 462 angeschlossen ist, in den Zylinderinnenraum 432 des Führungszylinders 410 und in eine Innenkammer 464 in der Stößelhülse 406 über eine Leitung 465. Die Innenkammer 464 wird durch einen Verschluss 466 verschlossen. Die Stößeinheit 402 befindet sich normalerweise in der geöffneten Position gemäß Figur 20, sobald die Vorrichtung durch eine Druckfeder 468 in Form einer Schraubenfeder od.dgl. geöffnet ist. Die selbststanzenden Verbindungselemente 300 gelangen über einen Zuführschlauch 470 in die Beschickungseinheit 404. Im dargestellten Beispiel werden Stehbolzen zugeführt, die einen Schaft 370, einen Kopf 372 und ein Stanz- und Nietteil 374 besitzen. Die Stehbolzen gelangen zunächst in eine Schlauchaufnahme 472 mit einer Staukammer 474, die die Stehbolzen aufnimmt. Ein Gabelblock 476 fördert die Stehbolzen jeweils einzeln in die Beschickungseinheit. Wie am besten aus Fig. 22 hervorgeht, besteht der Gabelblock aus einer oberen Gabel 478 mit einem Durchgangsfenster 480. Die seitliche Öffnung des Durchgangsfensters 480 erweitert sich zu den Gabelspitzen 482; mit dieser Gestaltung wird ein Stau bzw. Verklemmen der Stehbolzen verhindert. Zu dem Gabelblock gehört auch ein unterer Gabelträger 484 mit einem unteren, seitlich hervorragenden plattenförmigen Bereich als Vereinzelungsriegel 486, der sich parallel zur oberen Gabel 478 erstreckt. Die obere Gabel ist über Schrauben 488 mit dem Gabelträger 484 verbunden. An dieser Stelle sei erwähnt, daß der Kopf 372 des Stehbolzens das etwas erweiterte Durchgangsfenster 480 passieren kann, jedoch durch den dem Durchgangsfenster gegenüberliegenden Vereinzelungsriegel 486 am völligen Durchtritt gehindert wird.

Die Stehbolzen 300 werden dem Stößel durch ein sich mit jedem Arbeitstakt hin- und herbewegendes Fördersystem zu-

geführt, zu dem eine Stützplatte 490 gehört, die mit einem herkömmlichen pneumatischen Zylinderkopfstück verbunden ist. Das Zylinderkopfstück 492 besitzt einen Gewindeanschluß 494, der in die Stützplatte 490 geschraubt ist. Eine pneumatische Druckleitung 496 ist am Zylinderkopfstück angeschlossen, um die Kolbenstange 498 im Zylinder 499 hin- und herzubewegen. Die Kolbenstange 498 besitzt ein Gewindeende 500, das an einem Schieber 502 angeschraubt und mit einer Kontermutter 504 gesichert wird. Eine Druckfeder 506 befindet sich in gegenüberliegenden Sacklöchern 508 und 510 in der Stützplatte 490 bzw. dem Gabelträger 484. Die Druckfeder 506 drückt normalerweise den Gabelblock 476 in der in Fig. 20 gezeigten Darstellung nach links, jedoch verhindert ein Anschlagstift 512 im Schieber 502 eine seitliche Bewegung des Gabelblocks solange, bis der Schieber in der nachfolgend erläuterten Weise ausgefahren wird.

Der Schieber 502 wird im dargestellten Ausführungsbeispiel in einer Führung 520 gelagert, zu der eine Führungsschiene 522 und ein an der Schieberführung 520 befestigter Schieberanschlag 524 gehören. Die Schieberführung 520 ist ihrerseits an einem Riegelanschlag 526 über beispielsweise Schrauben befestigt. Der Riegelanschlag 526 ist mit einer Anschlagnut 528 versehen, die das Ende des Vereinzelungsriegels 486 des Gabelblocks 476 aufnimmt. Der Riegelanschlag 526 ist an einer Halteplatte 530 befestigt, die ihrerseits an der Zwischenplatte 440 befestigt ist. Wie aus Fig. 20 hervorgeht, wird das Ende der Gabel 478 des Gabelblocks 476 auf der Halteplatte 530 beweglich gelagert.

In Fig. 21 sind einige Details des Stößelkopfes sowie des geteilten Stößeinsatzes dargestellt. Danach weist das bewegliche Stößelsegment 444 einen oder mehrere kleine Stabmagneten 532 auf, die den Schacht 370 des Stehbolzens nach

dessen Erreichen des Stößelsegments 444 sicher aber lösbar halten. Federbelastete Kugeln 534 drücken den Schaft des Befestigungselements gegen die Magnete. Die Federspannung für die Kugeln wird durch kleine Schraubenfedern 536 erreicht, die mit Schrauben, Stiften oder Stützringen 538 gehalten werden. Als weitere Sicherheit für eine exakte Positionierung und Ausrichtung jedes Befestigungselementes vor seinem Anbringen an einer Tafel kann eine Fotozelle 540 (siehe Fig. 20) in der Stößelführung vorgesehen werden.

Nachdem nun im einzelnen der Aufbau des in den Fig. 20 bis 25 dargestellten Stanzkopfes beschrieben worden ist, wird nachfolgend seine Arbeitsweise erläutert.

Wie bereits erwähnt, zeigt Fig. 20 den Stanzkopf in völlig geöffnetem Zustand, wie er sich direkt nach dem Anbringen eines Befestigungselementes an der Tafel ergibt. Die "Offen"-Stellung gemäß Fig. 20 wird durch Druckbeaufschlagung der Leitung 460 erreicht, über die der Druck in den Zylinderinnenraum 432 und die Innenkammer 464 über die Leitung 465 gelangt. Die Innenkammer 432 hat das größere Volumen, so daß die Stößelhülse 406 ausgefahren wird. Der Anschlagstift 452 liegt dann dem Anschlagring 454 an, so daß die Aufwärtsbewegung der Stößeleinheit begrenzt bzw. beendet wird. Sodann wird ein Befestigungselement in den Schieber 502 befördert. Der zuvor in dem geteilten Stößeleinsatz 442 gewesene Stehbolzen ist inzwischen an der Tafel befestigt worden, die daraufhin weiterbewegt wurde. Wie bereits dargelegt, befindet sich dem Stößelkopf gegenüberliegend eine hier nicht dargestellte Matrize, die coaxial zum Stößel ausgerichtet ist. Es ist wichtig, daß die Matrize sicher gehalten bzw. gelagert ist. Es wird sodann ein Blechteil in die Presse eingeführt bzw. das darin befindliche Blech weiterbewegt und auf der Matrize aufgelegt, und zwar in die Position, die dann das Anbringen des Befestigungselementes

an der vorbestimmten Stelle der Tafel sicherstellt. In vielen Anwendungsfällen kann die Tafel bzw. das Blech auch relativ zur Matrize befestigt werden, um so jegliche Bewegung der Tafel während des Anbringens der selbststanzenden Befestigungselemente zu verhindern. Wie eingangs bereits erwähnt wurde, kann die Tafel bzw. das Blech gleichzeitig mit dem Anbringen der selbststanzenden Befestigungselemente eine gewünschte Verformung erfahren, die in einem einzigen Arbeitsgang oder auch durch Passieren mehrerer Matrizenstationen in mehreren Schritten durchgeführt werden kann.

Das Zylinderkopfstück 492 wird durch Druckbeaufschlagung der Leitung 496 betätigt, so daß der Schieber 502 in Fig. 20 nach links bewegt wird, wobei er den Stehbolzen 300 aus der Position gemäß Fig. 20 in die gemäß Fig. 23 schiebt. Dabei drückt der Schieber 502 den Schaft 370 des Stehbolzens an den Kugeln (siehe Fig. 21) vorbei und in Anlage an die Stabmagnete 532. Die Bewegung des Schiebers 502 wird durch den Schieberanschlag 524, wie in Fig. 23 dargestellt, begrenzt. Die Bewegung des Schiebers entspannt auch den Gabelblock 476, der gemäß Fig. 20 durch den Anschlagstift 512 in gespannter, zurückgezogener Lage gehalten wurde. Der Gabelblock 476 wird nun unter der Vorspannung der Feder 506 nach links bewegt (siehe Fig. 23), wodurch ein Befestigungselement aus der in Fig. 20 dargestellten Position 300a durch die größere Öffnung des Durchgangsfensters 480 freigegeben wird und nach unten auf den Vereinzelungsriegel 486 rutscht bzw. fällt (siehe Fig. 23). Wie erwähnt, kann eine Fotozelle eingebaut sein, die sicherstellt, daß der Stehbolzen sich in der gewünschten Position im Stößelsegment 444 befindet. Sodann wird die Presse betätigt, wodurch die obere Werkzeugplatte (Druckplatte) 408 nach unten bewegt und der geteilte Stößeleinsatz geschlossen wird, wie dies in Fig. 24 dargestellt ist. Die Stößelhülse 406 wird dabei in dem Führungszylinder 410 nach unten bewegt und damit auch das obere Teil 418 der Stößelhülse, die damit auf das Stößelsegment 446 derart einwirkt, daß

COPY



der geteilte Stößeinsatz-sowie die in seinem unteren Ende vorgesehene Freibohrung 542 gemäß Fig. 24 geschlossen werden. Wie erwähnt, weist der Stößel eine Stirnfläche 544 auf, die dem Kopf 372 des durch die Magnete 532 in gewünschter Position gehaltenen Befestigungselements anliegt. Es sei erwähnt, daß der Schieber 502 gleichzeitig durch entsprechende Beaufschlagung des Zylinderkopfstückes 492 zurückgezogen wird, so daß das nächste Befestigungselement aufgenommen werden kann, nachdem der vorliegende Ablauf beendet ist. Der geteilte Stößeinsatz ist nun verriegelt, so daß er als geschlossene Einheit auf den in Anbringposition befindlichen Stehbolzen einwirken kann, wie dies in Fig. 25 dargestellt ist.

Für die endgültige Befestigung wirkt die obere Druckplatte 408 auf die Stößelhülse 406, wodurch das Stanz- und Nietteil 374 in das Blech bzw. die Tafel 560, das bzw. die auf der Matrize 562 liegt, gemäß Fig. 25 getrieben wird. Der Schieber ist nun vollständig zurückgezogen und der nächste Stehbolzen in den Schieber, wie dargestellt, gerutscht. Es sei darauf hingewiesen, daß die Stößeinheit 402 somit wie eine Luftfeder wirkt und als Dämpfung für die Vorrichtung anzusehen ist. Nach dem Öffnen der Presse gelangen die Einzelteile durch die Wirkung der Zylinder und Feder 468 wieder in die in Fig. 20 dargestellte Position; es liegt jetzt ein weiterer Stehbolzen im Schieber, so daß die Vorrichtung die zuvor beschriebenen Montageschritte wiederholen kann.

Fig. 26 zeigt eine besonders pfiffige Stapelmöglichkeit der selbststanzenden Stehbolzen im Rahmen der Erfindung. Wie zuvor im Zusammenhang mit der Zuführung der selbststanzenden Stehbolzen zum Stanzkopf anlässlich der Beschreibung der Fig. 15 bis 25 erläutert wurde, können die Stehbolzen

dem Stanzkopf 250 oder 400 durch einen Schlauch unter dem Einfluß pneumatischen Druckes zugeführt werden. Zur einfacheren Erläuterung wurde diese Art der gestapelten Zuführung nur in den Fig. 20 bis 25 dargestellt, jedoch versteht es sich von selbst, daß entsprechend die Zuführung auch zu dem in den Fig. 15 bis 19 dargestellten Stößelkopf erfolgen kann.

Wie erwähnt, werden die Stehbolzen 300 vorzugsweise durch einen flexiblen Schlauch 470 dem Stanzkopf zugeführt. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 20 bis 25 werden die Befestigungselemente einer Schlauchaufnahme 472 zugeführt. Jeder Stehbolzen besitzt ein rohrförmiges, mantelartiges Stanz- und Nietteil, einen Kopf 372 und einen Schaft 370. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Innendurchmesser des Stanz- und Nietteils 374 größer als der Durchmesser des Schaftes 370, dessen Länge wiederum größer als die Tiefe des Stanz- und Nietteils ist, so daß ein "flexibler" Stapel von Stehbolzen in Form einer Bolzenstapelsäule 570 gebildet wird, die in besonders günstiger Weise durch den Schlauch 470 gefördert werden kann. Es versteht sich, daß der Schlauch 470 an einen Vorratsbehälter od.dgl., wie beispielsweise ein Magazin angeschlossen wird und die Befestigungselemente unter pneumatischem Druck in den Schlauch gefördert werden. Die Stapelbarkeit der Stehbolzen ermöglicht eine besonders günstige Zuführung dieser Elemente zu einem der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Stanzköpfe unter gleichzeitiger, unter Umständen sogar ausschließlicher Schwerkraftwirkung.

In den Fig. 27 bis 29 ist eine weitere Vorzugsausführung der Erfindung dargestellt, und zwar in Form einer Stanzmutter 600 mit Nietverhalten. Dieses erfindungsgemäße Befestigungselement besteht aus einem Kopf 602 mit einer Gewindebohrung 604 und einem mantelförmigen Stanz- und Niet-

teil 606. Das Stanz- und Nietteil besitzt an seinem freien Ende eine abgerundete Stoß- und Ziehkante und am inneren Rand des Mantels eine Schneidkante 610, wie dies auch im Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 erläutert wurde. Das Stanz- und Nietteil 606 ist vorzugsweise gegenüber dem Kopf zurückversetzt und geht in die Außenfläche 612 des Kopfes in einer Hohlkehle 614 über, wodurch eine ringförmige Druckfläche 616 gebildet wird. Außerdem ist die Prägekante 618 des Kopfes nächst der Druckfläche 616 aus bereits erläuterten Gründen ebenfalls abgerundet. Auf der gegenüberliegenden Seite des Kopfes befindet sich eine ringförmige Preßfläche 620, auf die die Kraft einwirkt, die das Befestigungselement in der nachfolgend beschriebenen Weise in und durch eine Tafel bzw. ein Blech drückt. Die Innenfläche 622 des Stanz- und Nietteils ist vorzugsweise geschliffen glatt.

In den Fig. 28 und 29 wird eine Möglichkeit des Anbringens der selbststanzenden Mutter 600 gemäß Fig. 27 dargestellt. Wie aus der Beschreibung der Fig. 5, 6, 8 bis 11 und 14 hervorgeht, besteht die Vorrichtung zum Anbringen der Befestigungselemente im wesentlichen aus einem Stößel 630 und einer Matrize 632. Die Matrize 632 weist vorzugsweise eine halbringförmige Rollfläche 634 und einen getrennten Lochstempel 636 auf. Der Lochstempel 636 wird teleskopartig in einer Bohrung 638 geführt, die koaxial mit der Achse der Rollfläche 634 angeordnet ist. Der Stößel 630 besitzt eine ringförmige Stirnfläche 640, die mit der ringförmigen Preßfläche 620 der Mutter zusammenwirkt, und einen Ausstoßstift 642, der teleskopartig in einer Axialbohrung 644 des Stößels 630 geführt wird.

Wie zuvor für die Stenbolzen beschrieben, wird die Mutter 600 zunächst relativ zum Blech bzw. der Tafel 650, an dem bzw. der sie angebracht werden soll, so positioniert, daß das Stanz- und Nietteil koaxial zur Rollfläche 634 ausgerichtet ist. Das Stanz- und Nietteil 606 wird dann in das Blech bzw. die Tafel sowie in den Wirkbereich der Rollfläche 634 getrieben, so daß aus dem Blech bzw. der Tafel ein Putzen 652 ausgestanzt wird. Der Putzen 652 wird zentriert auf einem Spreizkegel 654 des Lochstempels 636 gehalten und gelangt dann in den durch die Innenfläche 622 gebildeten Innenraum des Stanz- und Nietteils, während das freie Ende des Stanz- und Nietteils durch das Eindringen in den Bereich der Rollfläche 634 eine mechanische Verbindung zwischen dem dem ausgestanzten Loch der Platte benachbarten Plattenbereich (verformter Napfbereich 656) und dem vorzugsweise haken- oder U-förmigen verformten Teil des Stanz- und Nietteils bildet, wie dies in Fig. 28 dargestellt ist. Wie erwähnt, befindet sich der Putzen auf dem Lochstempel 636 und zwar jeweils im Bereich der stärksten Beanspruchung des Mantels des Stanz- und Nietteils, wodurch ein Zusammendrücken dieses Mantels 606 während seiner nach außen erfolgenden Verformung verhindert wird. Die Mutter- Tafel-Verbindung ist nun fertiggestellt, jedoch muß der Putzen 652 entfernt werden, um die Mutter 600 überhaupt für den vorgesehenen Zweck benutzen zu können. Dies wird erreicht, indem der Ausstoßstift 642 des Stößels durch die Gewindebohrung 604 der Mutter geschoben und dadurch der Putzen 652 aus dem verformten Stanz- und Nietteil gestoßen wird. Es versteht sich, daß der Putzen auch vom Lochstempel 636 ausgeschoben werden kann, wenn die Gewindebohrung 604 gegenüber der Innenfläche 622 des Stanz- und Nietteils zurückversetzt ist.

Das Verfahren zum Anbringen der selbststanzenden Mutter 600 kann somit entsprechend erfolgen, wie die zuvor beschriebenen Verfahren zum Anbringen bolzenförmiger Verbindungsele-

- 67

TEXT FEHLT  
TEXT MISSING

TEXT FEHLT  
TEXT MISSING

TEXT FEHLT  
TEXT MISSING

TEXT FEHLT  
TEXT MISSING

TEXT FEHLT  
TEXT MISSING

bracht sein kann, während sich an der anderen ein Verriegelungsbolzen 667 als Gegenhaltemittel befindet. In der Vorzugsausführung ist der Exzenterhebel 665 an dem Vereinzelungsmechanismus bzw. der Beschickungseinheit angeordnet.

Es sei hier darauf hingewiesen, daß für gleichwirkende Teile dieselben Buchstaben, wie sie zuvor bei der Erläuterung des Stanzkopfes gemäß Fig. 15 ff. verwendet wurden, benutzt werden. Es wird hier nur der Einfachheit halber die Trennung der zuvor erwähnten Vorrichtungskomponenten am Beispiel des Stanzkopfes gemäß Fig. 15 ff. gezeichnet und erläutert; selbstverständlich läßt sich in gleicher Weise auf der Basis dieses erfindungsgemäßen Gedankens der Teilbarkeit eine entsprechende Einrichtung auch bei dem Stanzkopf in der Version gemäß den Fig. 20 ff. anbringen.

Generell ist zu sagen, daß der Zuführtakt entsprechend der zuvor beschriebenen Ausführungsformen gesteuert wird. Der Unterschied ist lediglich, daß nun eine Trennbarkeit vorgesehen ist, d.h. in der Praxis eine mit wenigen Handgriffen mögliche Abnahme der Beschickungseinheit bzw. des Vereinzelungsmechanismus. In Fig. 30 ersetzt die Vorrichtungskomponente 700 die Komponente 342, nämlich den Vereinzelungsmechanismus aus der Darstellung gemäß Fig. 15 ff. Es ist ersichtlich, daß der Zuführanschluß über den Zuführkanal 296 erfolgt (vgl. Fig. 15 mit Fig. 31 und 32), in welchen Kanal dann das rohrförmige Anschlußstück 746 der abnehmbaren Vereinzelungseinheit geschoben wird. Das erforderliche dichte Verriegeln geschieht über den erwähnten Exzenterhebel 765, der um eine an einem stirnseitigen Flansch angeordnete Schwenkachse 766 dreh- bzw. schwenkbar befestigt ist. In der in Fig. 30 durchgezogenen Linienführung befindet sich der Exzenterhebel in geschlossenem Zustand, während seine Offenstellung gestrichelt dargestellt ist. Der in seiner Wirkung dem Exzenterhebel zugeordnete Verriegelungsbolzen 767 ist am Stanzkopf an geeigneter Stelle angebracht.

-69

ber die Vereinzelung stattfindet, indem das nachfolgende Befestigungselement solange am Durchgang gehindert wird, solange noch ein einzusetzendes Befestigungselement im Zuführ- bzw. Stößelkanal ist. Die taktweise Zufuhr der Druckluft in der Leitung 336 wird dadurch in Übereinstimmung mit den Vorschubbewegungen der Kolben gebracht, daß diese Leitung 336 rückwärtig in den Druckraum 753 geführt wird. Damit ist die Druckluftleitung 336 in Übereinstimmung mit ihrer Wirkung im Beispiel gemäß Fig. 15 so gestaltet, daß der Druckimpuls im selben Augenblick erfolgt, indem die Vereinzelungsgabel in eine Position gerückt wird, in der ein einzelnes Befestigungselement freigegeben wird, so daß der aus der Leitung 336 kommende Druckstoß in Übereinstimmung mit der Freigabestelle der Vereinzelungsgabel erfolgt, den Vereinzelungsvorgang also unterstützt.

Schließlich befinden sich in dem Vereinzelungsmechanismus 700, wie insbesondere aus den Fig. 31 und 32 deutlich hervorgeht, zwei senkrecht zueinander wirkende Federn 716 und 717, wobei die in der dargestellten Ausführung rechtsliegende den Kolben 653 in seine Ausgangslage zurückschiebt, während die linksliegende die Vereinzelungsgabel wieder nach oben drückt, sobald der Keilschieber seine Wirkung erfüllt hat. Diese Federn erzeugen also Rückstellkräfte, die die Ausgangslage der Vereinzelungsmechanik sicherstellen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde in den Fig. 30 bis 32b die den Stanzkopf umfassende Vorrichtungskomponente gestrichelt dargestellt, während die hier als gesonderte Einheit in sehr einfacher Weise abzunehmende Komponente, nämlich der Vereinzelungsmechanismus, mit durchgezogenen Linien gezeigt wird.

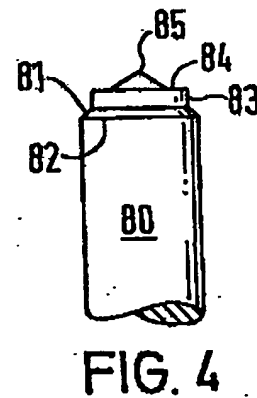
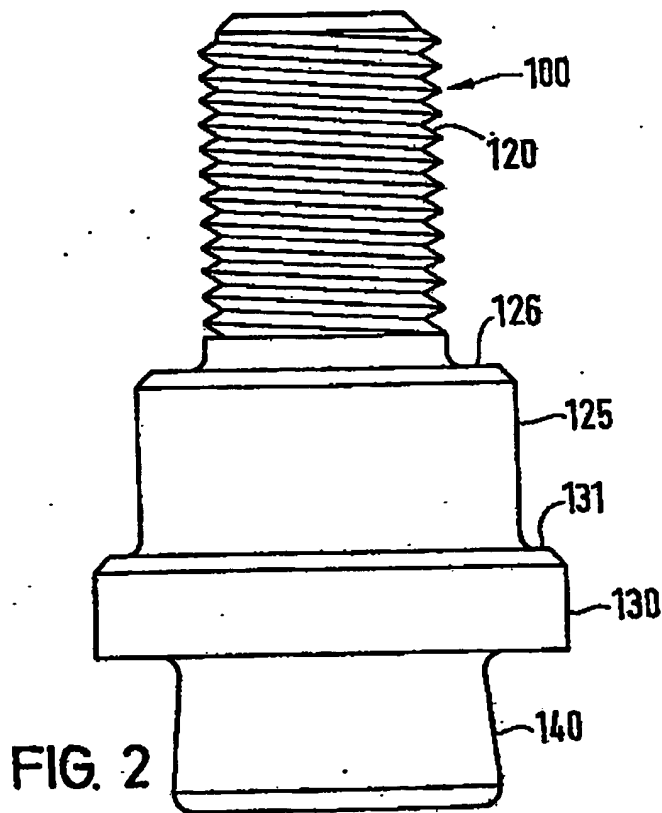
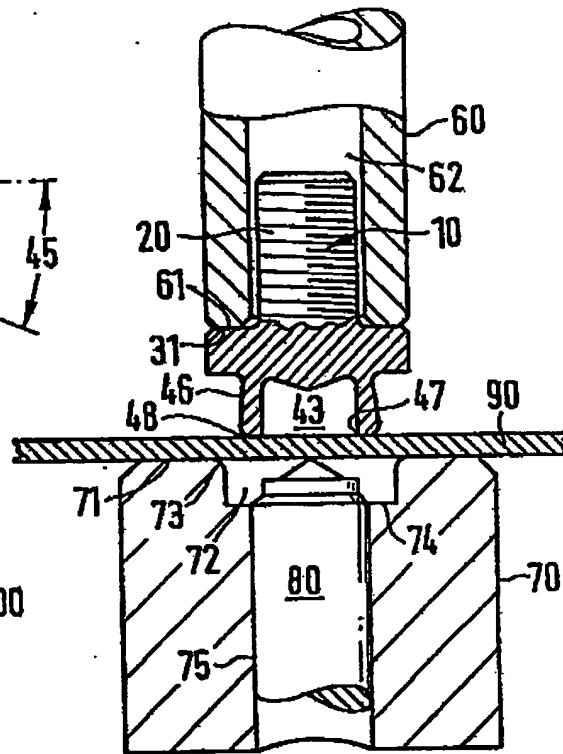
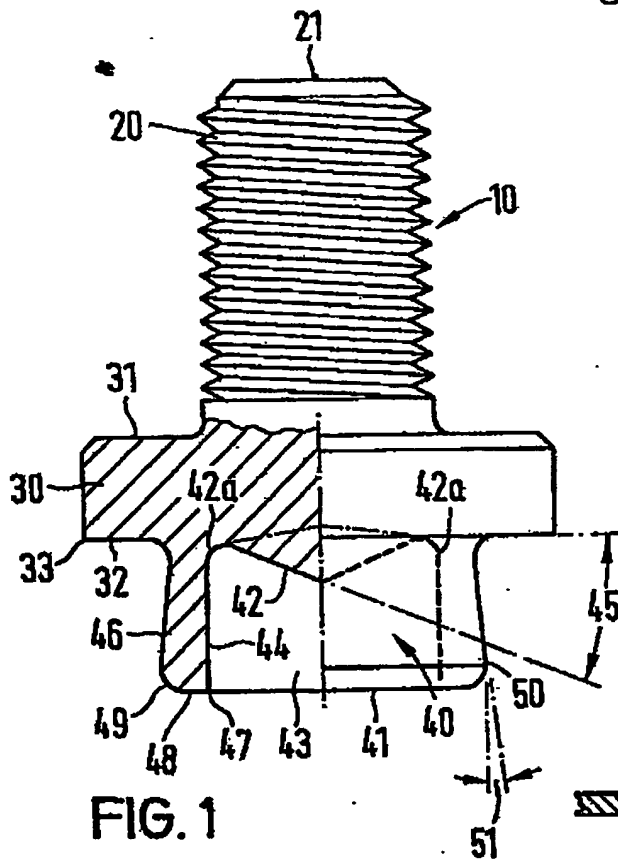


Nachdem zuvor bevorzugte Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen selbststanzenden Befestigungselements, bevorzugte Verfahren seines Anbringens an Blechen, Tafeln und dergleichen sowie bevorzugte Vorrichtungen zur Durchführung dieser Verfahren erläutert wurden, sei erwähnt, daß verschiedene Modifikationen im Rahmen der Ansprüche möglich sind. So hängen z.B. die Abmessungen der Befestigungselemente von ihrem speziellen Verwendungszweck sowie der Blechdicke ab. Wie bereits erwähnt, ist das erfindungsgemäße selbststanzende Befestigungselement besonders geeignet für eine permanente Verbindung mit einem relativ dünnen Blech, wie es beispielsweise für Bauteile der Auto- und Geräteindustrie der Fall ist. So kann beispielsweise ein selbststanzender M5-Bolzen mit einem Gewindedurchmesser von 5 mm an Blechen mit Dicken von 0,75 bis 1,5 mm unter Bildung einer stabilen Verbindung angebracht werden. Ein selbststanzender M10-Bolzen mit einem Gewindedurchmesser von 10 mm ist für ein Anbringen an Blechen mit Dicken von 1 bis 2,5 mm geeignet. Wie zuvor beschrieben, ist der Boden des Stanz- und Nietteils des bolzenförmigen Verbindungselements vorzugsweise konisch und konvex - wie in den Fig. 1 und 3 bis 7 dargestellt - in den Fällen, in denen das Blech relativ dünn ist, und zwar in den zuvor angegebenen Bereichen, um sicherzustellen, daß der Putzen radial nach außen verformt wird, um ihn zur intensiven Anlage an die Innenfläche des Stanz- und Nietteils zu bringen. Wenn das Blech relativ dick ist, wird der Boden vorzugsweise konisch und konkav ausgebildet, wie in den Fig. 7 bis 11 und 14 dargestellt, um eine vollständige Verbindung zu erreichen und eine Beschädigung der Matrize zu vermeiden. Die selbststanzenden Verbindungselemente können aus jedem geeigneten Material hergestellt werden, vorzugsweise Stahl, und zwar Materialien, wie sie derzeit für die Herstellung herkömmlicher Bolzen, Schrauben und Muttern verwendet werden. Ein geeignetes Material für die erfindungsgemäßen, selbststanzenden Verbindungselemente sind typische Kohlenstoffstähle, einschließlich SAE1022, 1023 und 1030.

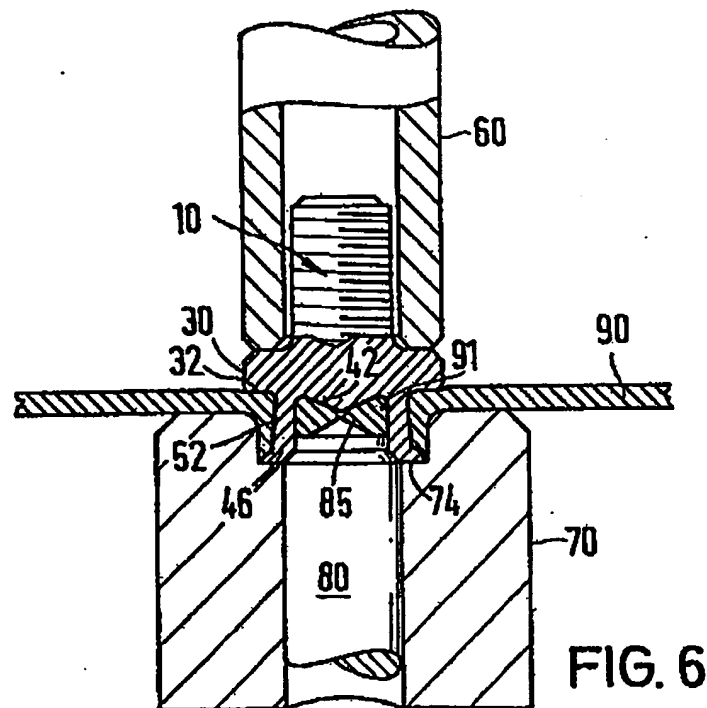
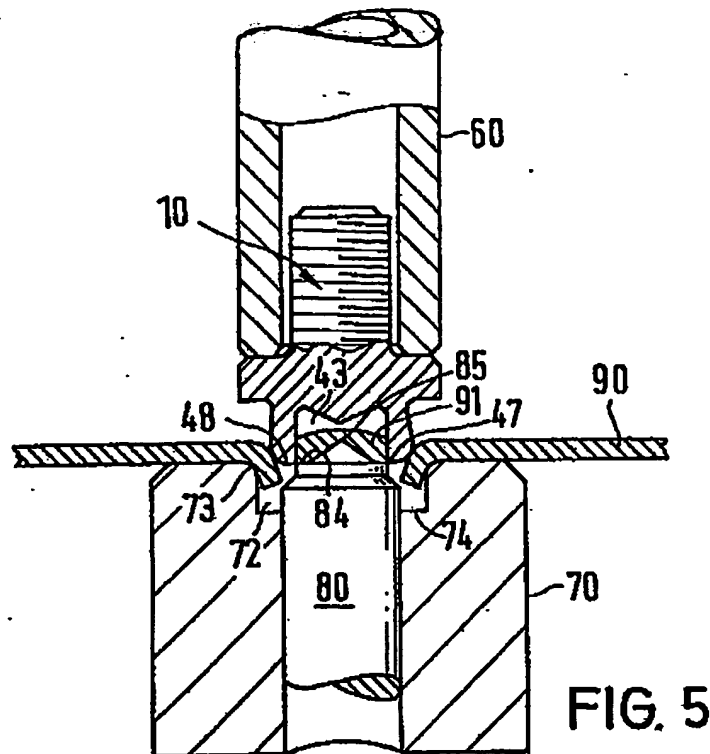
3447006

- 89.

Nummer: 34 47 006  
 Int. Cl.<sup>3</sup>: B 23 P 19/04  
 Anmeldetag: 21. Dezember 1984  
 Offenlegungstag: 11. Juli 1985



COPY



COPY 7

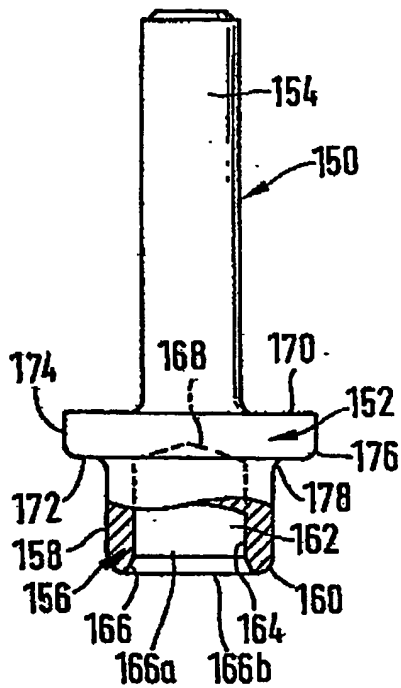


FIG. 7

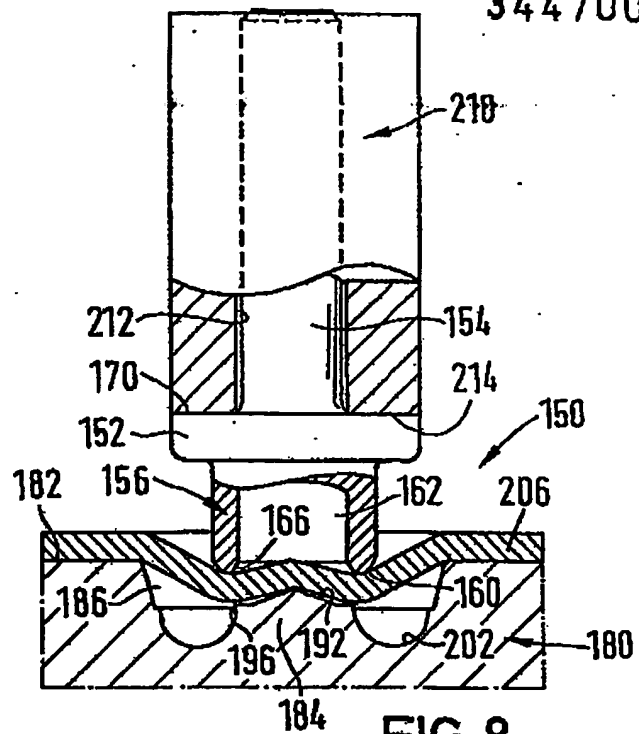


FIG. 8

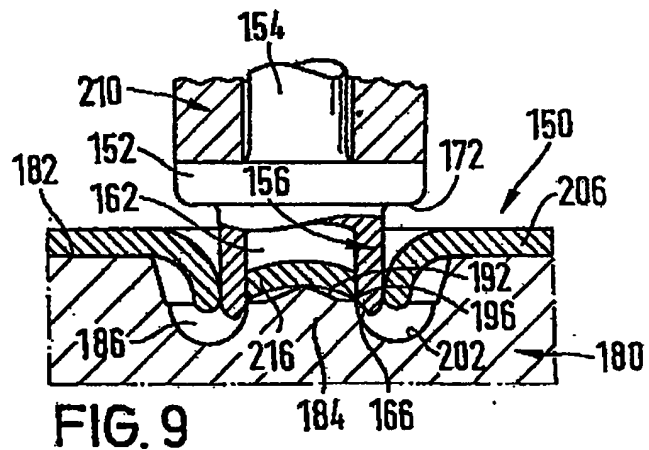


FIG. 9

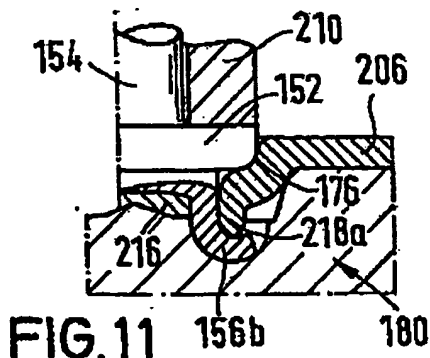


FIG. 11

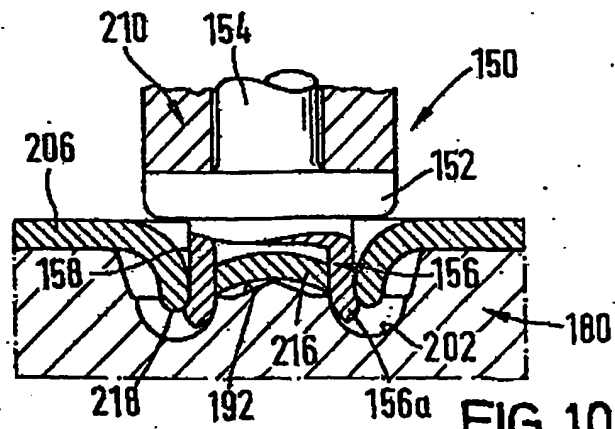


FIG. 10

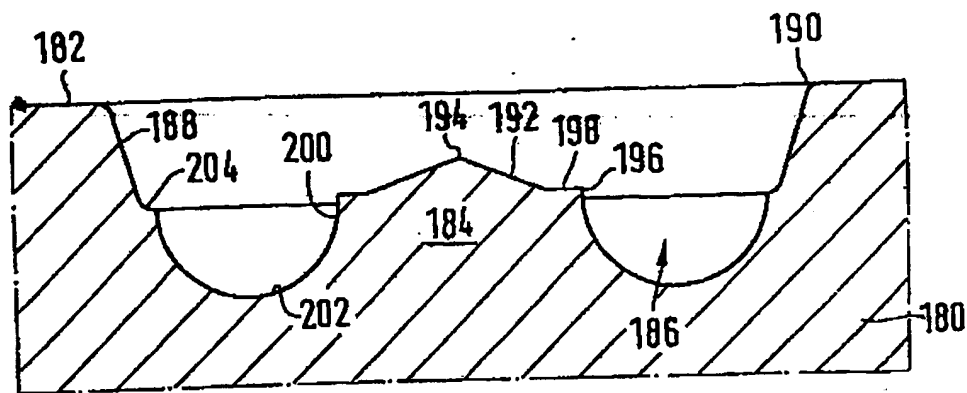


FIG. 12

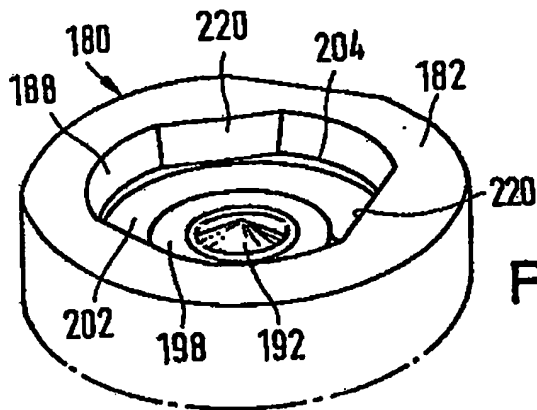


FIG. 13

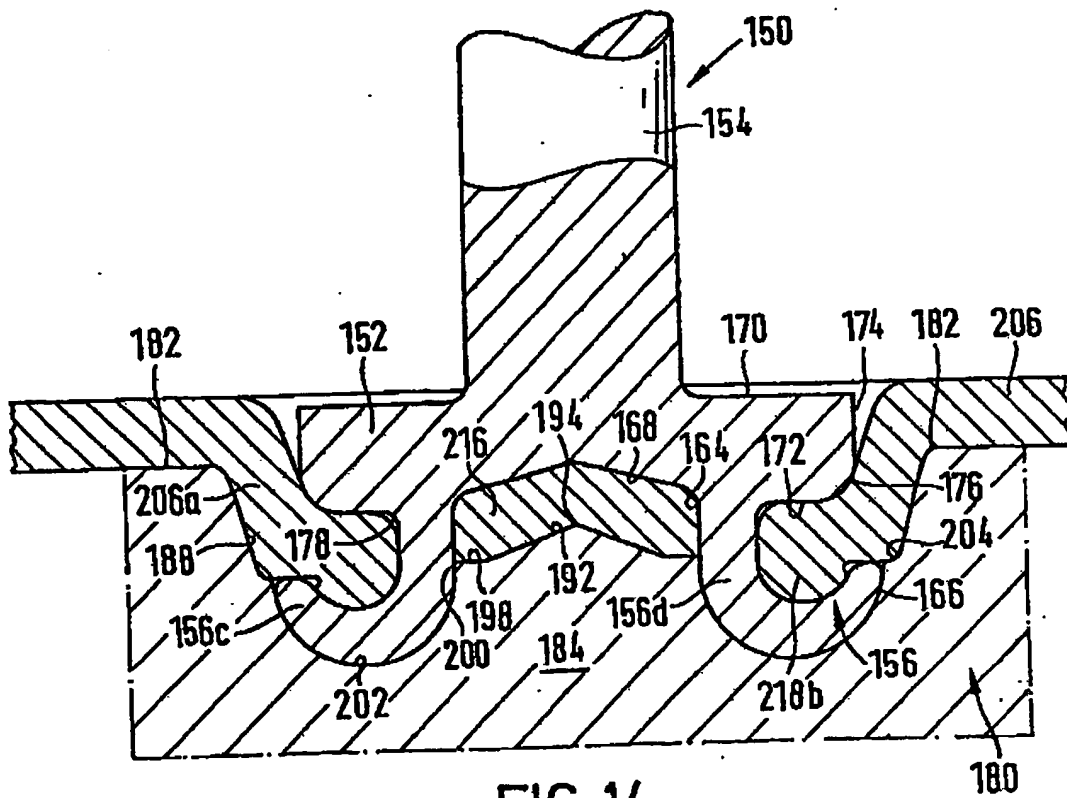


FIG. 14

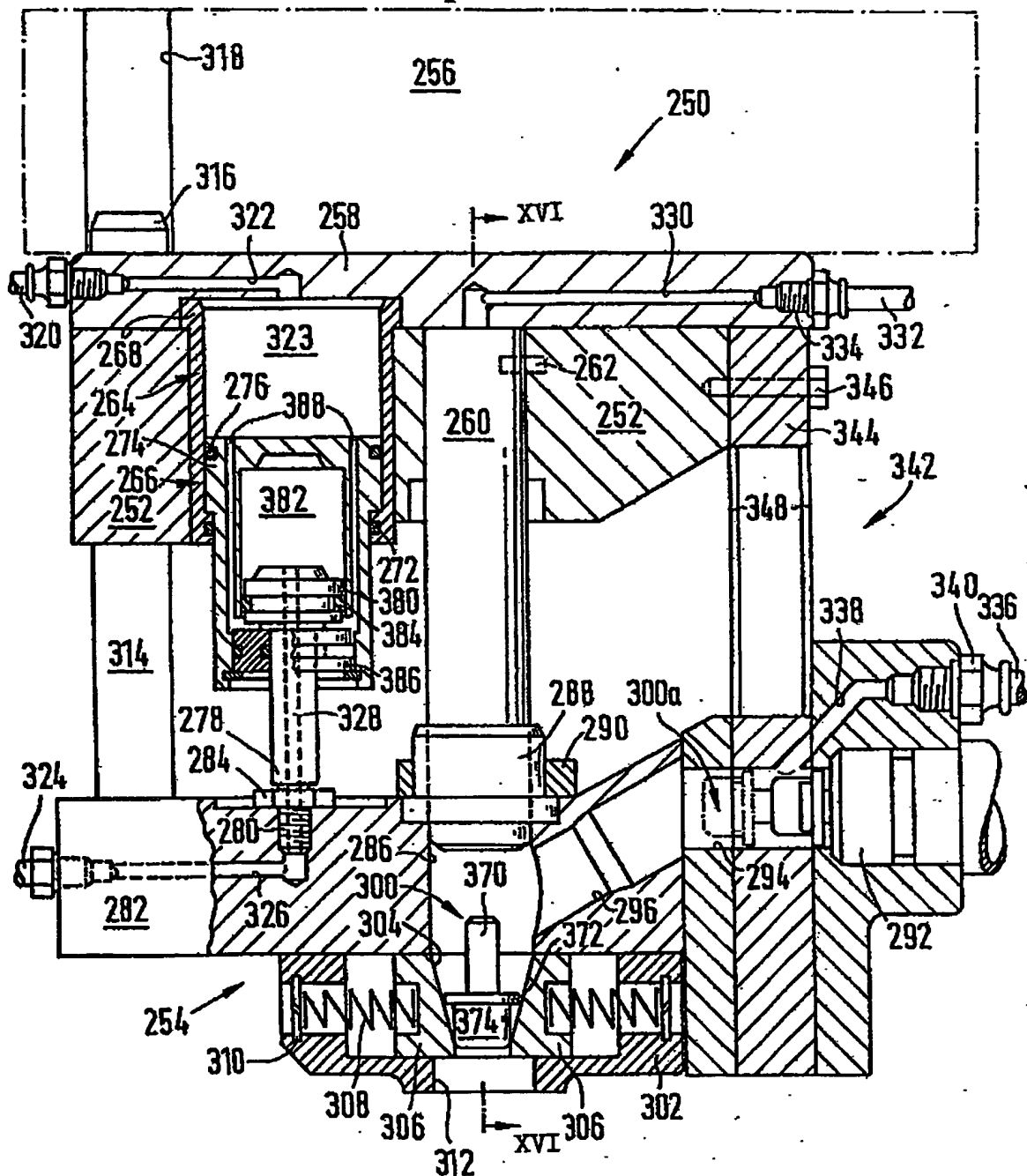


FIG. 15



**COPY**

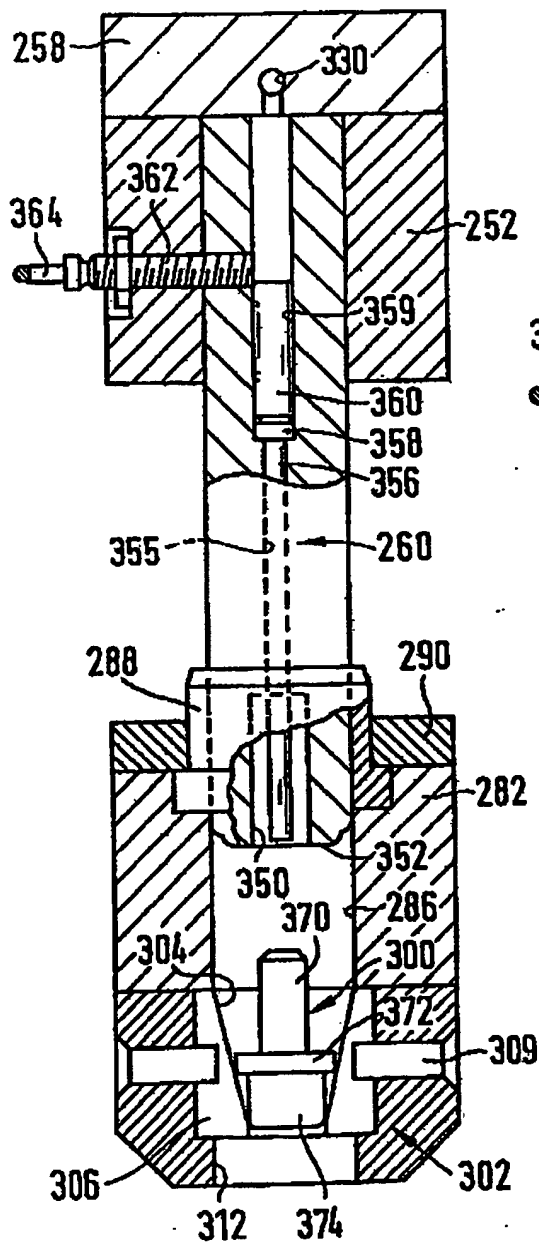


FIG. 16

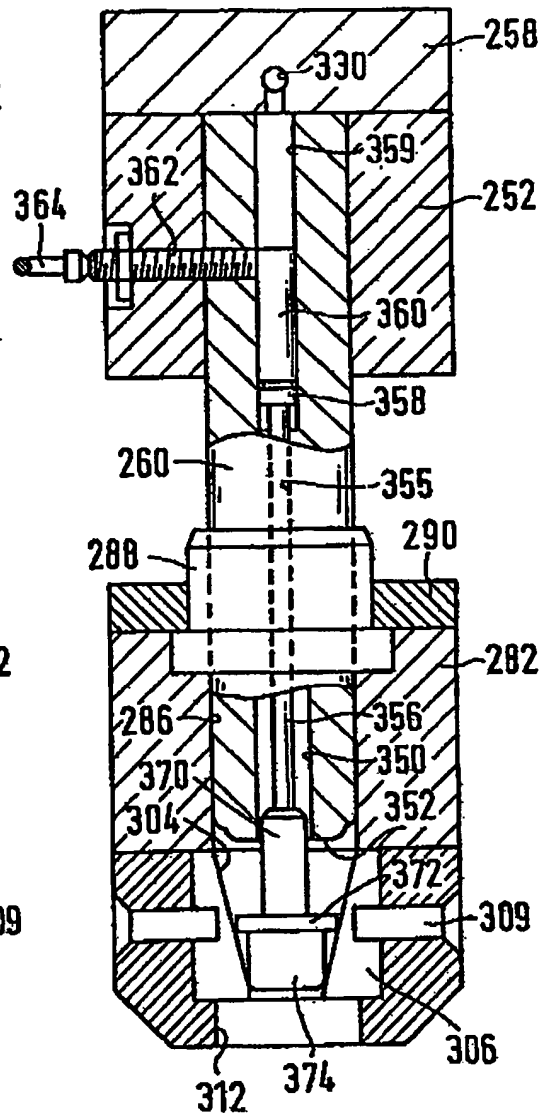
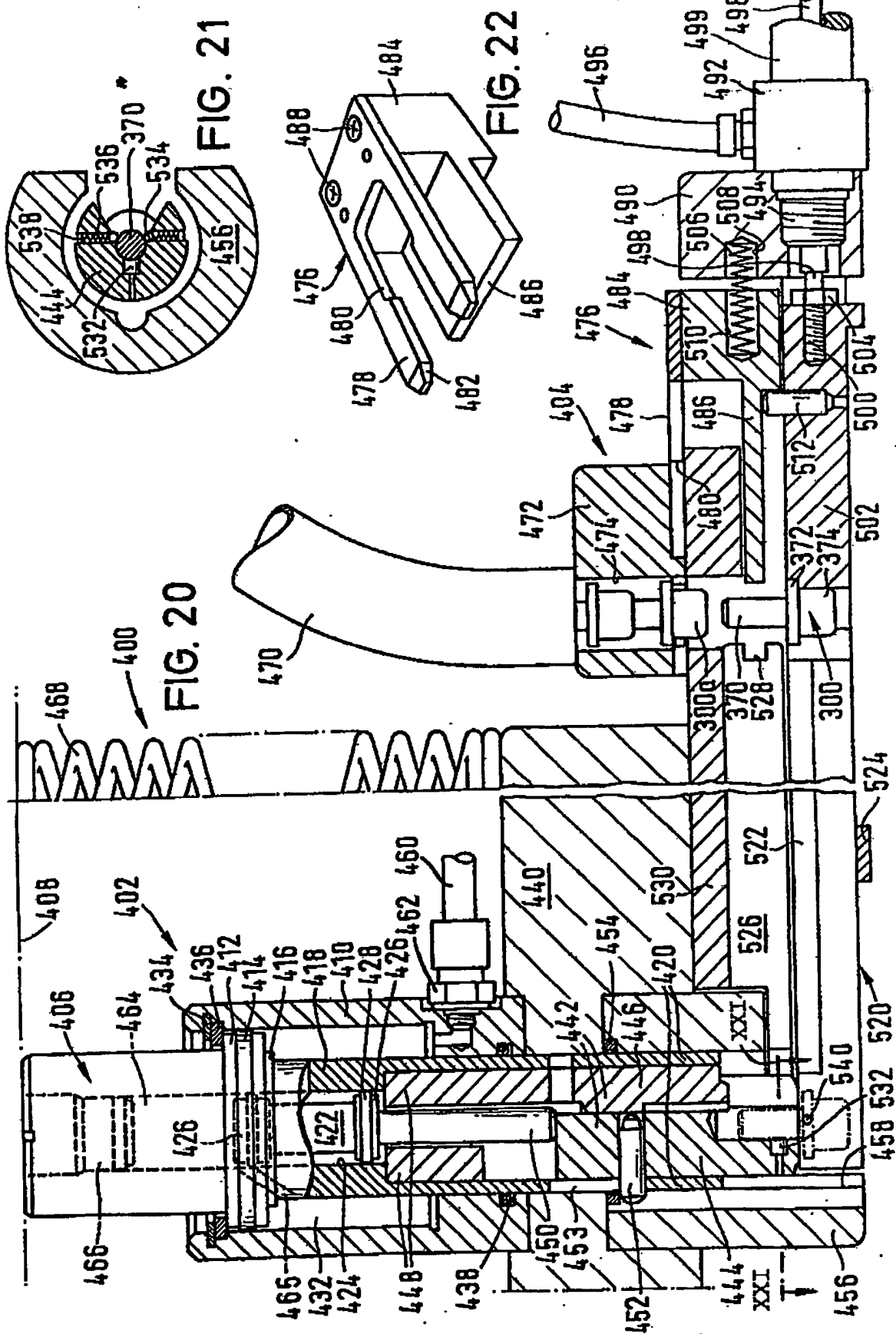


FIG. 19





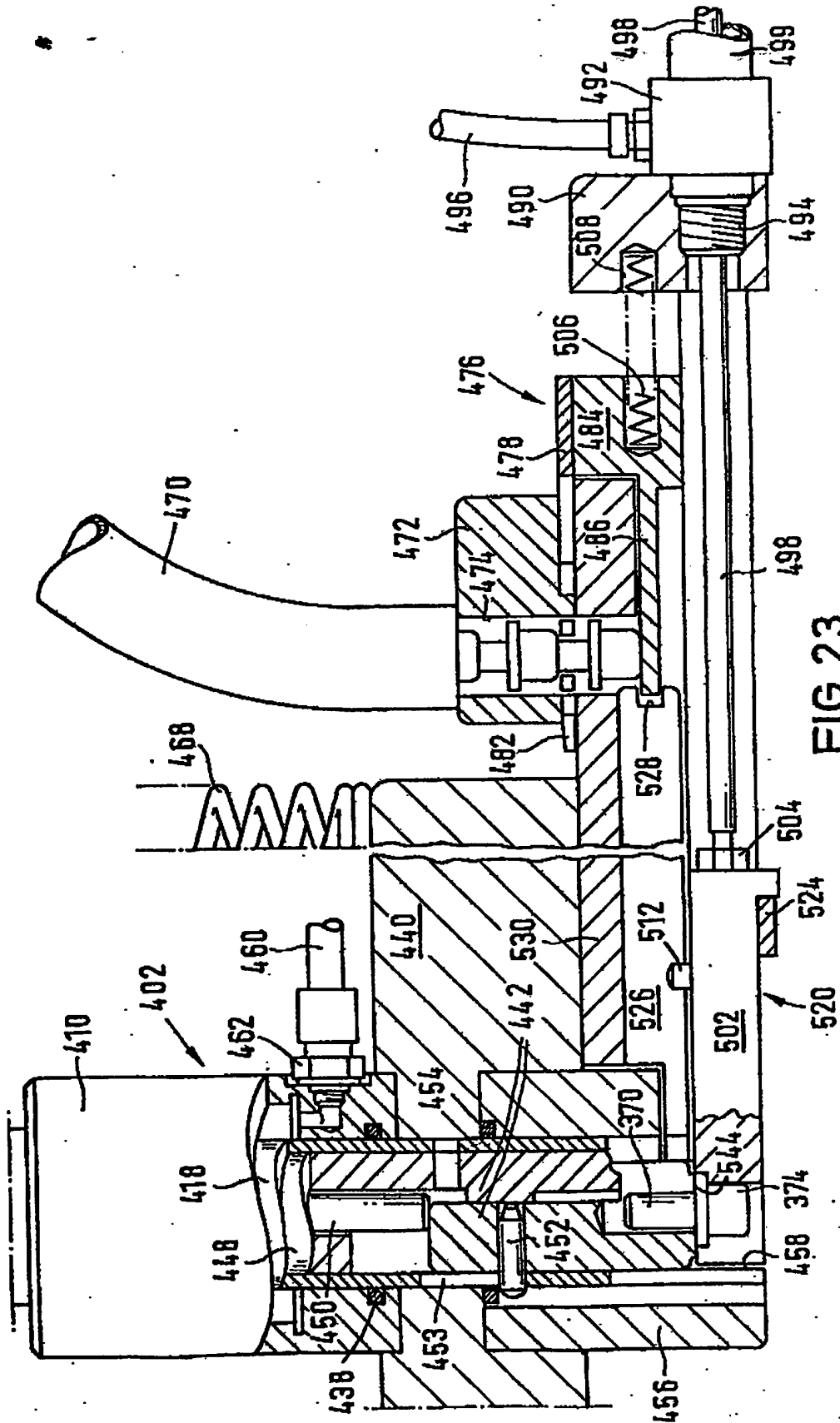
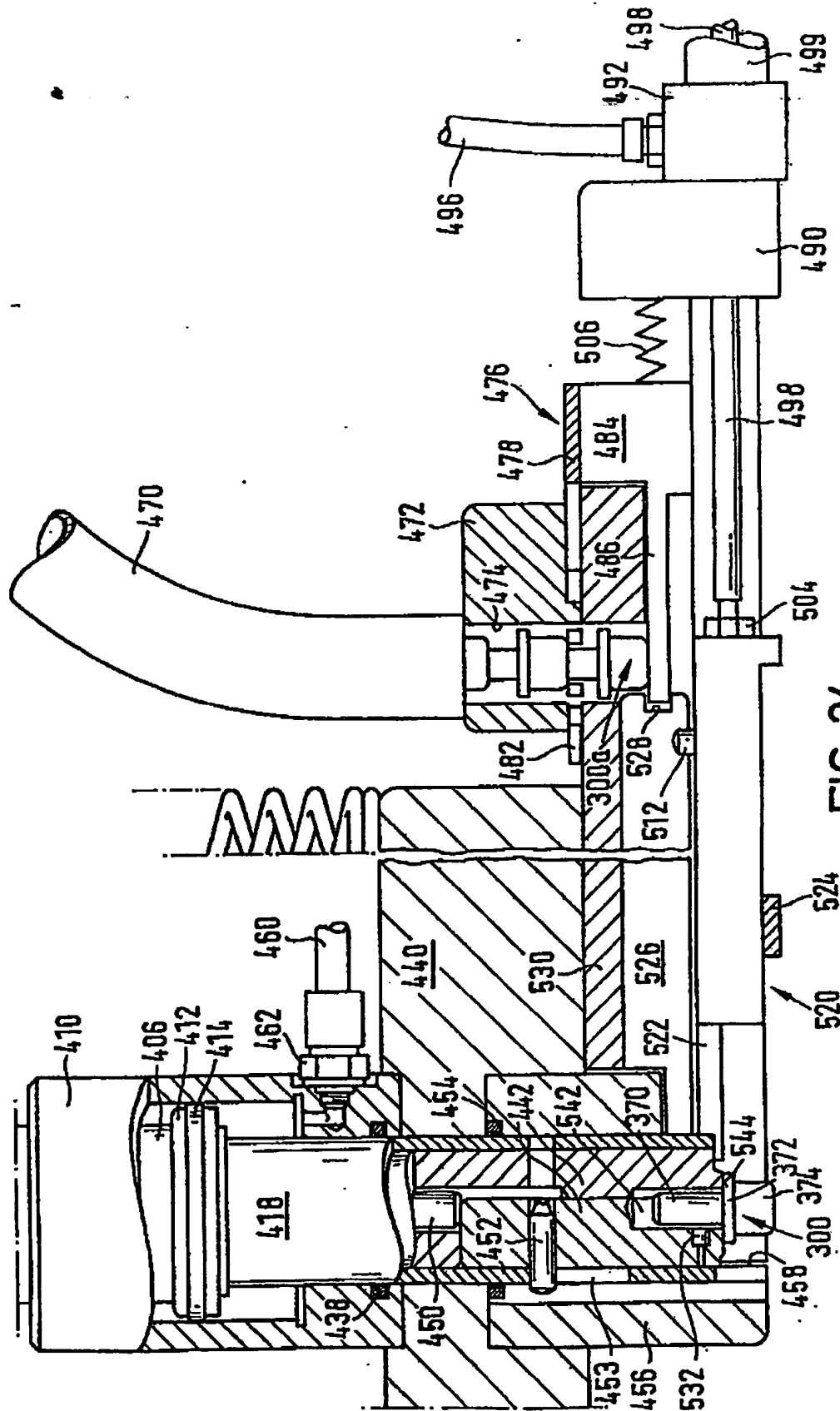


FIG. 23



**FIG. 24**

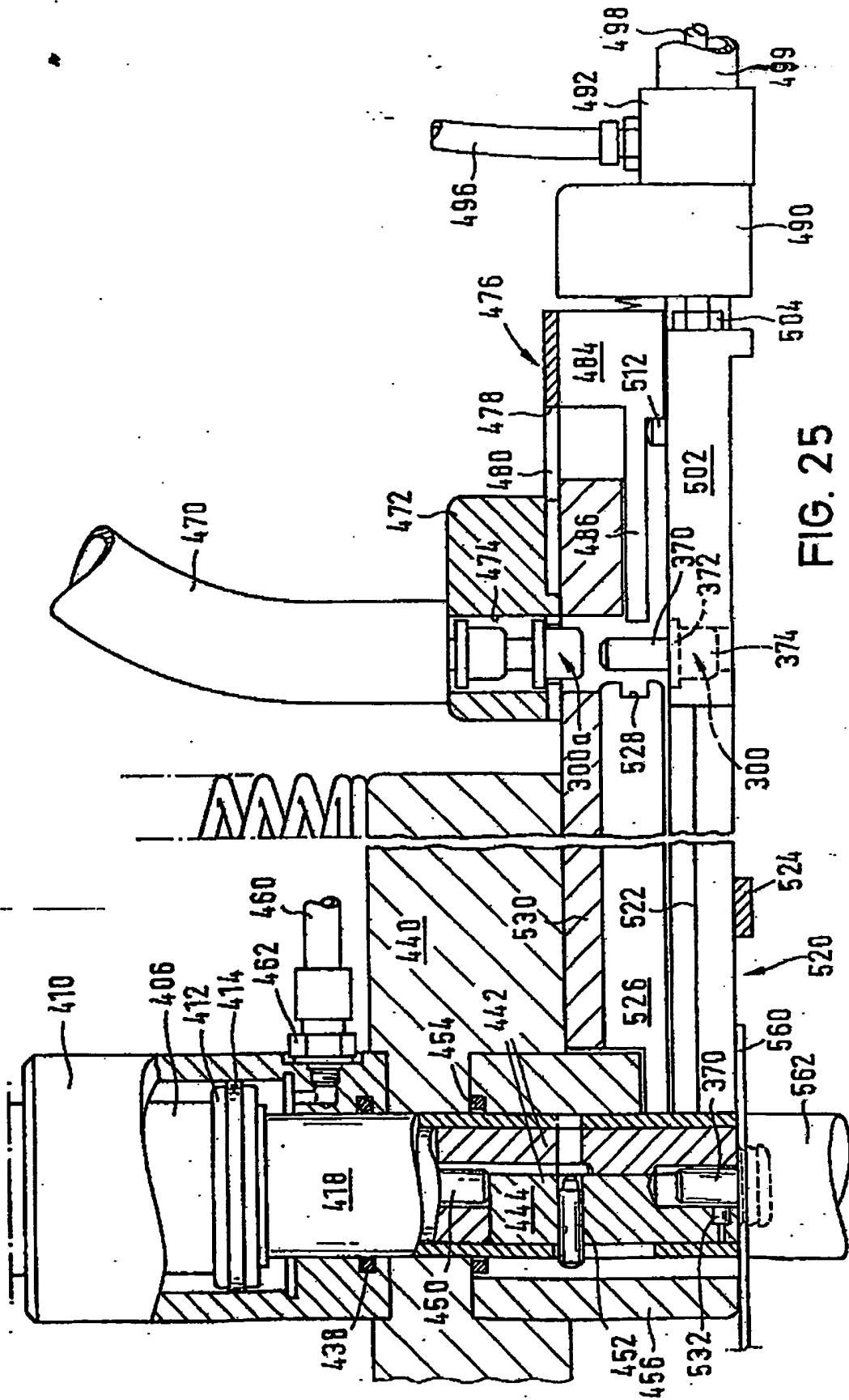


FIG. 25

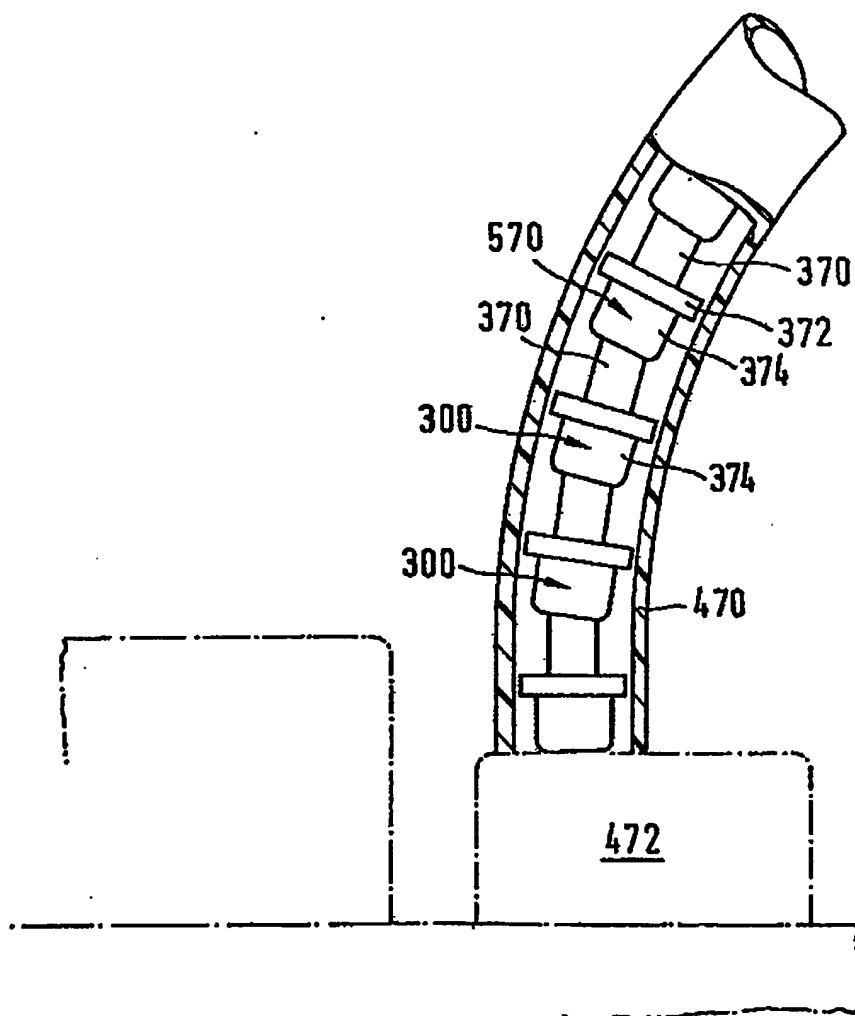


FIG. 26

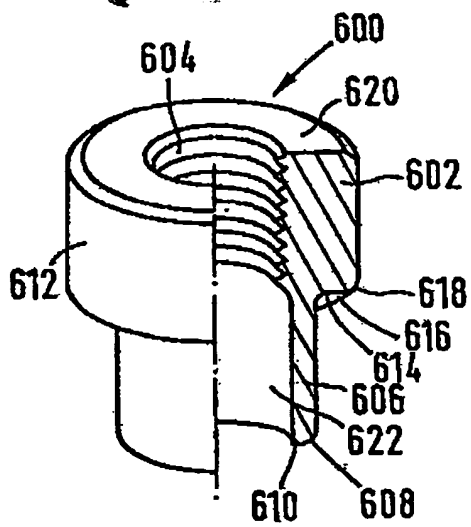


FIG. 27

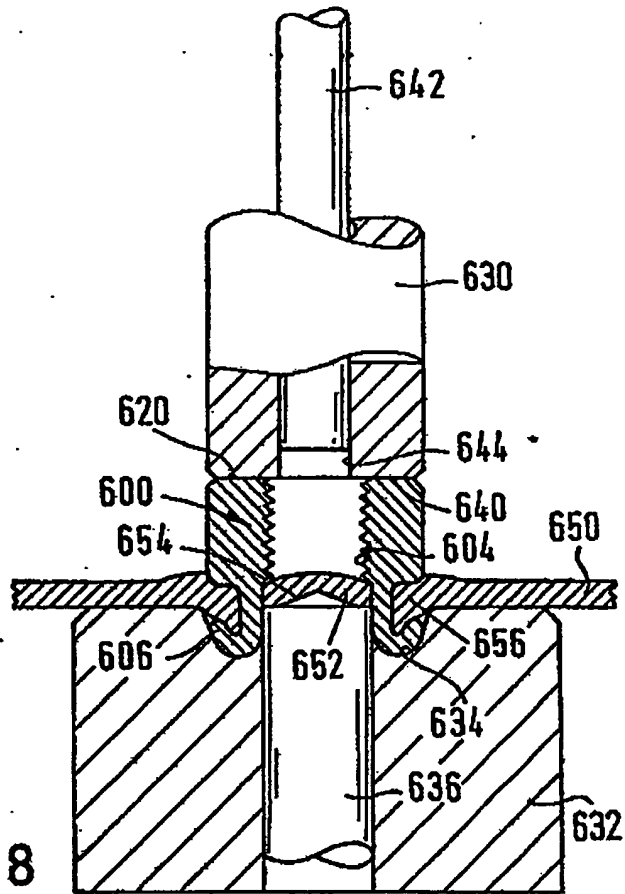


FIG. 28

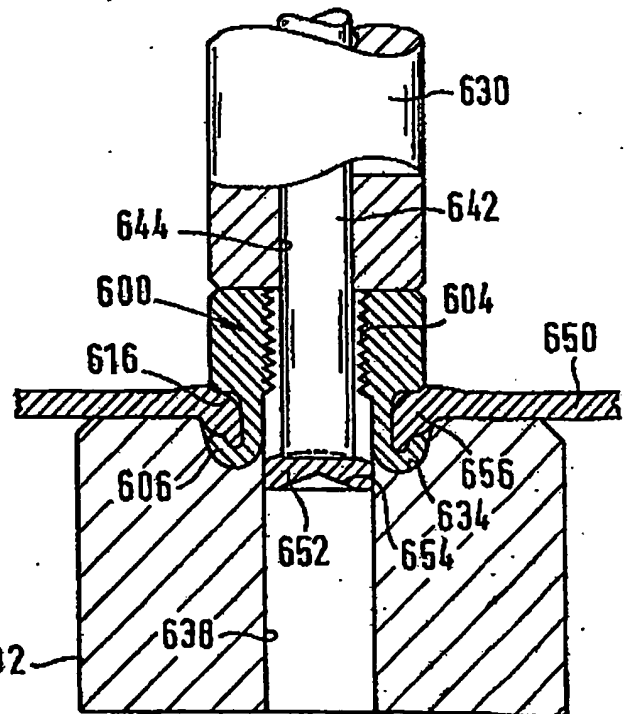


FIG. 29

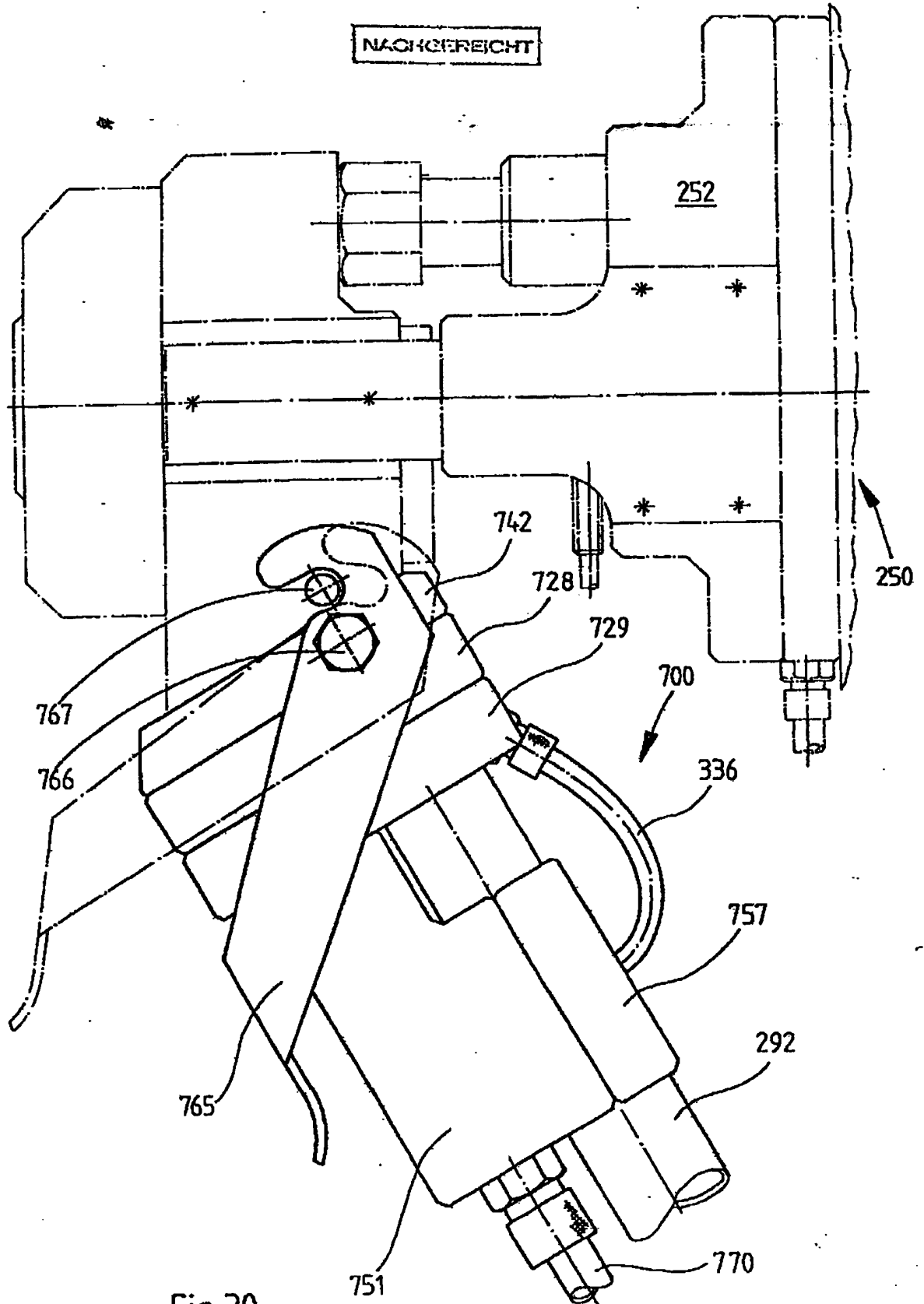


Fig.30

NACHGEREICHT

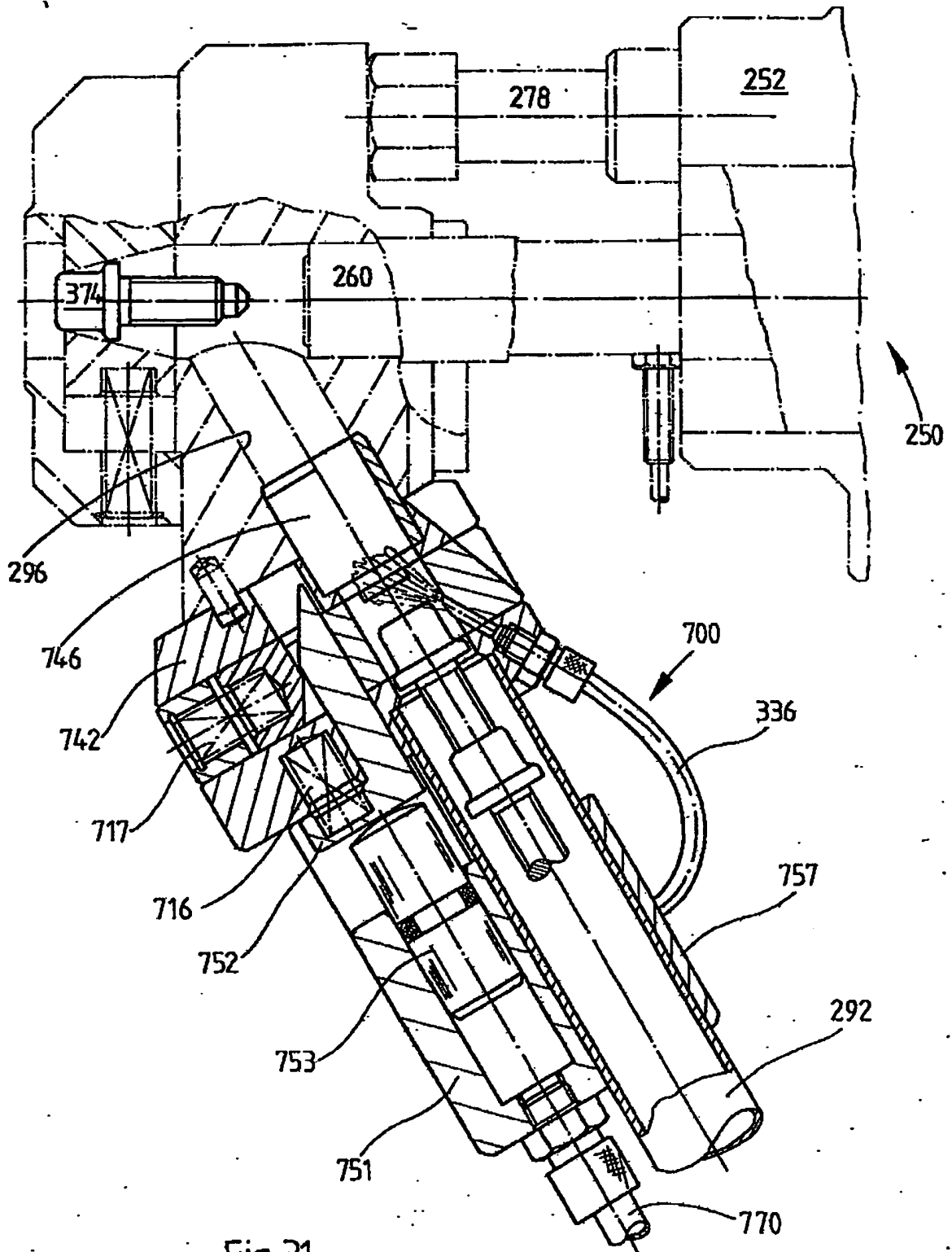


Fig. 31

COPY



NACHSREICHT

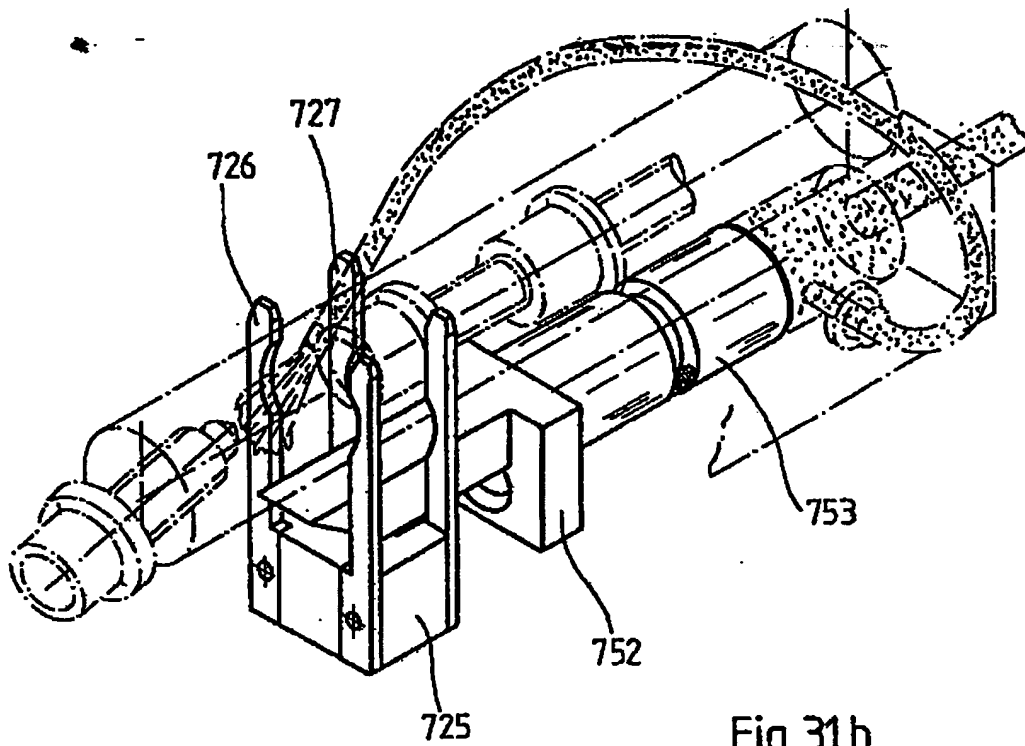


Fig. 31b

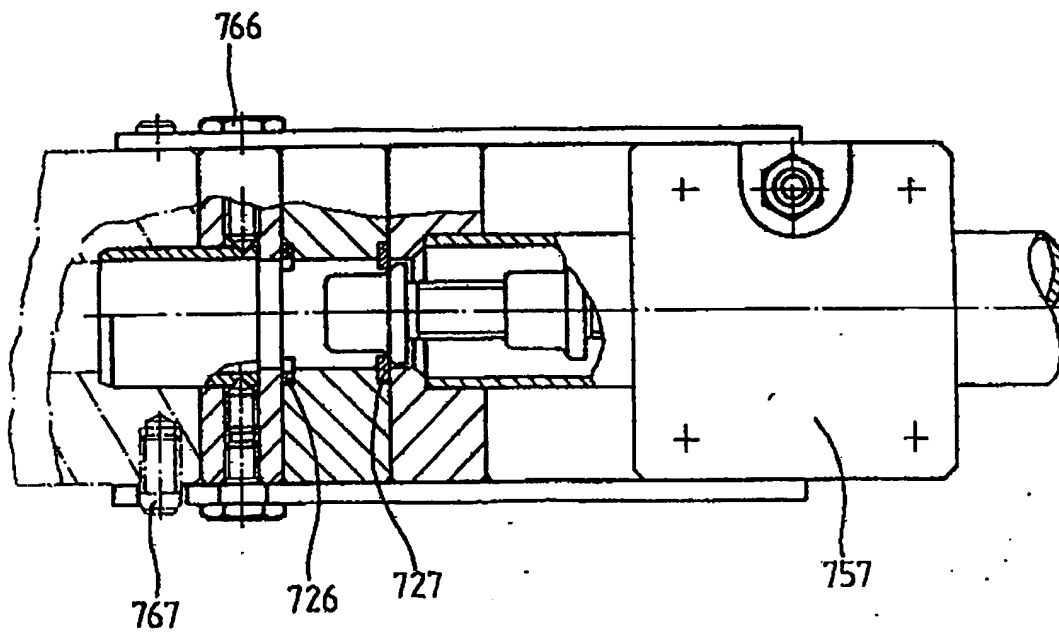
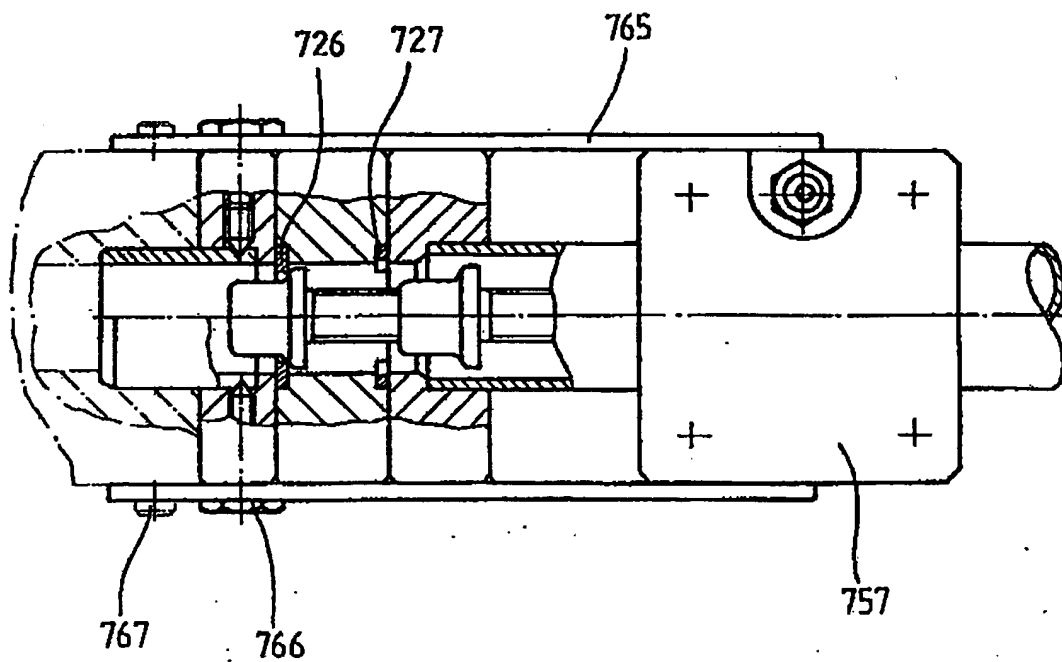
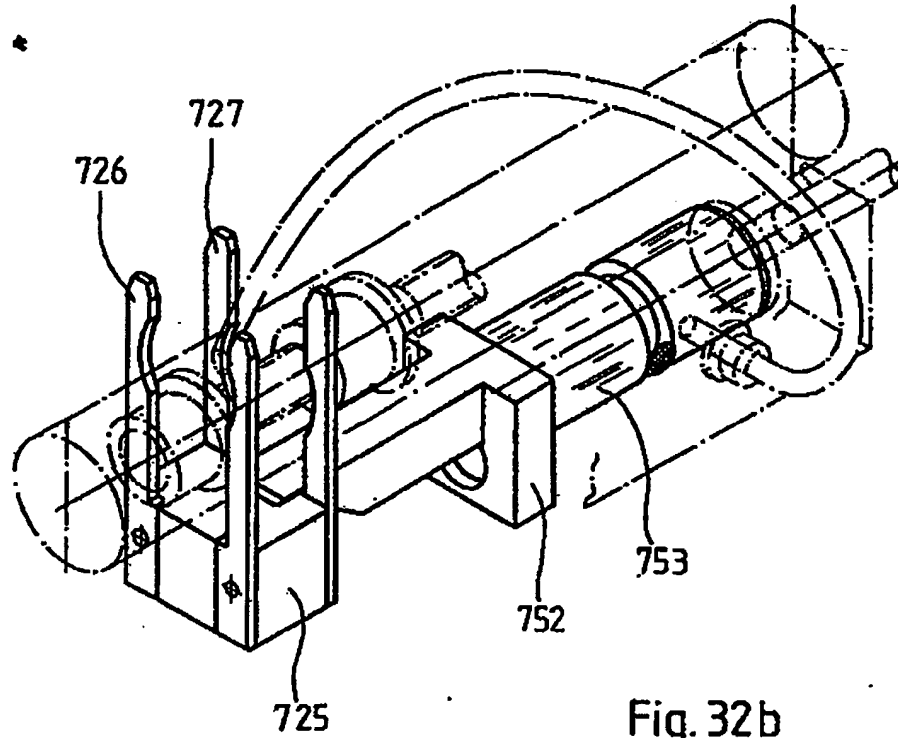


Fig. 31a

COPY ]

NACHGERECHT



NACHGEZEICHT

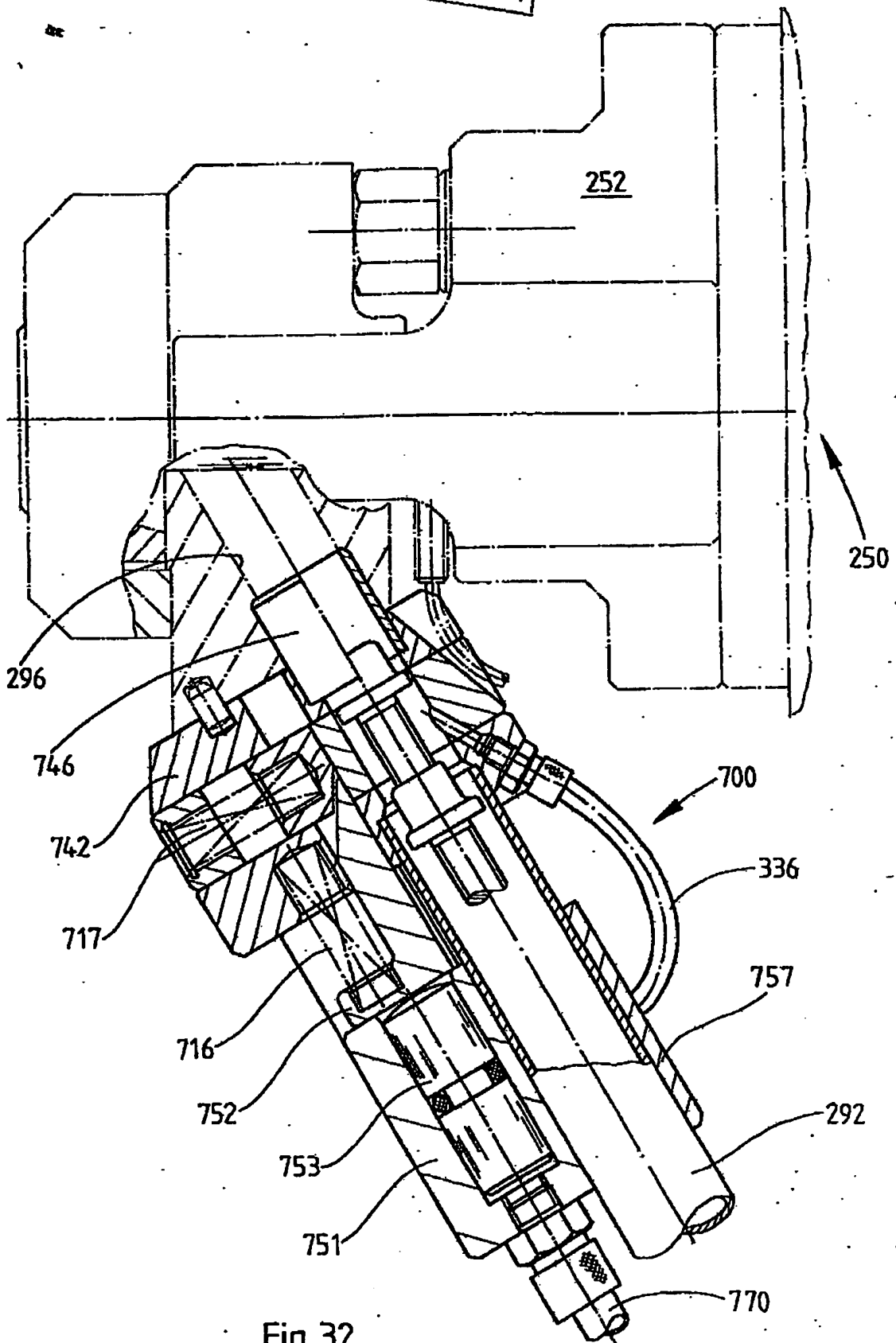


Fig. 32

COPY